



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

ANDERSON CABRAL RODRIGUES

ANÁLISE DAS CAPACIDADES INOVATIVAS DA INDÚSTRIA DE HARDWARE
DA GRANDE FLORIANÓPOLIS

FLORIANÓPOLIS

2008

ANDERSON CABRAL RODRIGUES

**ANÁLISE DAS CAPACIDADES INOVATIVAS DA INDÚSTRIA DE HARDWARE
DA GRANDE FLORIANÓPOLIS**

Monografia submetida ao curso de
Ciências Econômicas da Universidade
Federal de Santa Catarina, como requisito
obrigatório para a obtenção do grau de
Bacharel em Ciências Econômicas,

Orientador: Prof. Dr. Sílvio Ferraz Cário

FLORIANÓPOLIS

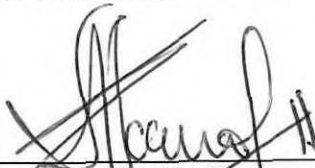
2008

ANDERSON CABRAL RODRIGUES

ANÁLISE DAS CAPACIDADES INOVATIVAS DA INDÚSTRIA DE HARDWARE
DA GRANDE FLORIANÓPOLIS

Aprovada em ____/____/____.

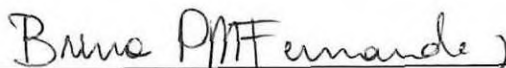
BANCA EXAMINADORA



Sílvio Antônio F. Cário
Professor Doutor
UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina



João Rogério Sanson
Professor Doutor
UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina



Brena Paula Magno Fernandez
Professor Doutor
UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

ANDERSON CABRAL RODRIGUES

ANÁLISE DAS CAPACIDADES INOVATIVAS DA INDÚSTRIA DE HARDWARE
DA GRANDE FLORIANÓPOLIS

CONCEITO FINAL: _____

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais que me proporcionaram condições de ter uma boa formação ética e social.

Agradeço ao meu orientador, pois sem ele o trabalho não teria sido desenvolvido com a mesma qualidade.

Por fim, agradeço a todos que me acompanharam até aqui e me ajudaram a realizar o trabalho.

RESUMO

A presente monografia tem como objetivo analisar as capacidades das empresas de *hardware* da região da grande Florianópolis no sentido de promover inovações. Dado o novo paradigma tecnológico, com base na teoria neo-schumpeteriana e nas teorias do conhecimento, analisa-se como são definidos os processos de aprendizagem nessas empresas e quais esforços contribuem neste sentido. Caracteriza-se também a formação da indústria eletrônica como um todo e, principalmente, no Brasil. Onde o maior destaque é dado às empresas catarinenses produtoras de *hardware*. Com base na pesquisa de campo pode-se observar os mecanismos de aprendizagem utilizados e como operam seus departamentos de pesquisa e desenvolvimento. Os resultados obtidos apontam principalmente para utilização dos mecanismos *learning by searching*, *learning by doing*, *learning by interacting*, *learning by using* e *learning by advances in science and technology*.

Palavras-Chave: Indústria Eletrônica. *Hardware*. Paradigma Tecnológico. Formas de aprendizagem.

ABSTRACT

This academical work has as objective analyze the *hardware* companies in the region of *grande Florianópolis* in the sense of develop inovations. Given the new technology paradigm, based on neo-schupeterian theory and knolodge theories, it is studied how are difined the leraning process in these companies and what efforts push to this direction. The electronic industry is also analyzed, mainly the brazilian industry. Where the highlight is given to companies in Santa Catarina wich produces *hardware*. Based on field research it is possible to observe the learning mecanisms used and how research and development departments operate. The results obtained point to the use of mecanisms such as *learning by searching*, *learning by doing*, *learning by interacting*, *learning by using* e *learning by advances in science and technology*.

Key-words: Electronic Industry. *Hardware*. Technological Paradigm. Forms of Learning.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 01: Formas de conhecimento	35
Quadro 02: Formas de aprendizado.....	38
Quadro 03: Relação entre formas de aprendizado e tipos de conhecimento.....	39
Quadro 04: Características dos Regimes Tecnológicos	43
Quadro 05: Relação entre os tipos de conhecimento, mecanismos de aprendizagem e fontes de informação	87

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: ROB das empresas de TIs (classificação segundo a origem do capital social) – 1996-2000	54
Tabela 02: Fluxo de Investimento Estrangeiro Direto (considera Indústria = Hardware e Comércio = Software e Serviços) – 1996-2000.....	56
Tabela 03: Desembolsos do BNDES para o complexo eletrônico – 1980-89.....	59
Tabela 04: Desembolsos do BNDES para o complexo eletrônico – 1990-2001 [R\$ milhões constantes a preços de 2001].....	61
Tabela 05: Desembolsos do BNDES por segmento para o complexo eletrônico – 1990-2001 [R\$ milhões constantes a preços de 2001].....	62
Tabela 06: Brasil: Balança Comercial do Segmento de Componentes – 1996-2003 (Em US\$ Milhões).....	63
Tabela 07: Identificação das empresas de hardware na região da grande Florianópolis, 2008	68
Tabela 08: Ano de fundação das empresas de <i>hardware</i> na região da grande Florianópolis, 2008	69
Tabela 09: Estrutura do Capital das empresas de <i>hardware</i> na região da grande Florianópolis, 2008	70
Tabela 10: Perfil do sócio fundador das empresas de <i>hardware</i> na região da grande Florianópolis, 2008	70
Tabela 11: Escolaridade do pessoal ocupado nas empresas de <i>hardware</i> na região da grande Florianópolis, 2008	72
Tabela 12: Características da mão-de-obra das empresas de <i>hardware</i> na região da grande Florianópolis, 2008	75
Tabela 13: Evolução do emprego nas empresas de <i>hardware</i> na região da grande Florianópolis, 2008	77
Tabela 14: Gastos com P&D das empresas de <i>hardware</i> da grande Florianópolis, 2007	78
Tabela 15: Inovações em 2004-2007 das empresas de <i>hardware</i> da grande Florianópolis	80
Tabela 16: Fontes de informação e grau de importância para as empresas de <i>hardware</i> da grande Florianópolis, 2008	82

Tabela 17: Constância das atividades inovativas das empresas de <i>hardware</i> da grande Florianópolis, 2008	89
Tabela 18: Impactos da inovação nas empresas de <i>hardware</i> da grande Florianópolis, 2008	92
Tabela 19: Participação nas vendas das empresas de <i>hardware</i> da grande Florianópolis, 2008	95
Tabela 20: Fatores competitivos das empresas de <i>hardware</i> da grande Florianópolis, 2008	100
Tabela 21: Treinamento e capacitação de recursos humanos das empresas de <i>hardware</i> da grande Florianópolis, 2008	103
Tabela 22: Vantagens da localização para as empresas de <i>hardware</i> da grande Florianópolis, 2008	106
Tabela 23: Dificuldades na operação das empresas de <i>hardware</i> da grande Florianópolis, 2008	109
Tabela 24: Transações comerciais locais das empresas de <i>hardware</i> da grande Florianópolis, 2008	112
Tabela 25: Participação ou conhecimento de ações ou programas voltados às MPMEs das empresas de <i>hardware</i> da grande Florianópolis, 2008.....	113
Tabela 26: Principais obstáculos que limitam à fontes externas de financiamento as empresas de <i>hardware</i> da grande Florianópolis, 2008	115
Tabela 27: Políticas públicas que contribuem para o aumento da eficiência competitiva das empresas de <i>hardware</i> da grande Florianópolis, 2008.....	117

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	OBJETIVOS	18
1.1.1	Objetivos Específicos	18
1.2	METODOLOGIA	19
2	A TEORIA NEO-SCHUMPETERIANA E A INOVAÇÃO	21
2.1	PROCESSO INOVATIVO: ROTINA, BUSCA E SELEÇÃO	21
2.2	INOVAÇÃO E CONCORRÊNCIA	25
2.3	FORMAS DE CONHECIMENTO E PROCESSOS DE APRENDIZAGEM	33
2.4	REGIME EMPREENDEDOR E REGIME TECNOLÓGICO	40
3	CARACTERIZAÇÃO DA INDÚSTRIA DE <i>HARDWARE</i>	44
3.1	A INDÚSTRIA DE <i>HARDWARE</i> : ASPECTOS GERAIS	44
3.2	O COMPLEXO ELETRÔNICO BRASILEIRO E A INDÚSTRIA DE <i>HARDWARE</i>	49
3.2.1	Formação Histórica	49
3.2.2	Formação Histórica Pós Década de 90	51
3.2.3	Políticas de Fomento à Indústria de <i>Hardware</i>	57
3.3	O AGLOMERADO DE EMPRESAS DA INDÚSTRIA DE <i>HARDWARE</i>	65
4	CONFIGURAÇÃO DAS EMPRESAS DE <i>HARDWARE</i> NA GRANDE FLORIANÓPOLIS	68
4.1	ASPECTOS GERAIS: ORIGEM E DESENVOLVIMENTO DAS INDÚSTRIAS DE <i>HARDWARE</i>	68
4.2	ASPECTOS PRODUTIVOS: MÃO-DE-OBRA E RELAÇÕES DE TRABALHO	72
4.3	ANÁLISE DA CAPACIDADE INOVATIVA DO AGLOMERADO DE EMPRESAS DE <i>HARDWARE</i> NA REGIÃO DA GRANDE FLORIANÓPOLIS	78
4.4	CONDIÇÃO COMPETITIVA E VANTAGENS DE LOCALIZAÇÃO	97
4.5	POLÍTICAS QUE CONTRIBUEM PARA O DESENVOLVIMENTO DAS EMPRESAS	108
5	CONCLUSÃO	119
	REFERÊNCIAS	123

ANEXOS	127
Anexo A: Questionário para Obtenção de Informações Sobre Arranjos Produtivos Locais.....	128
Anexo B: Tabela Origem do Capital	156
Anexo C: Tabela Destino das Vendas.....	157

1 INTRODUÇÃO

Desde o início do séc. XX padrões de produção vêm sendo aperfeiçoados nas empresas para a geração de riqueza. Este aperfeiçoamento tem início com a organização das tarefas no chão de fábrica, cronometrando tempos e otimizando a utilização de matérias-primas. O taylorismo representou a busca pelo aumento de produtividade através da análise científica dos gestos dos trabalhadores e do controle sobre estes. Fazia-se importante o conhecimento de todo processo produtivo para que as atividades pudessem ser programadas e supervisionadas, o desempenho era medido com base no tempo de execução das tarefas e no grau de padronização de seu resultado. Contudo, foi no modelo de Henry Ford (fordismo) que a linha de montagem atingiu seu estado da arte. Foram introduzidas novas tecnologias para facilitar o manuseio das matérias e o deslocamento dos trabalhadores, as esteiras passaram a ser utilizadas largamente para a produção seriada. Com o aumento da eficiência da produção e a intensificação do grau de padronização o resultado foi uma imensa abrangência dos mercados consumidores com fortes rendimentos crescentes de escala.

O modelo fordista, iniciado na década de 1920, só passou a ser questionado quando do esgotamento de políticas públicas que sustentassem o aumento contínuo dos gastos governamentais (e suas conseqüências) e quando do próprio limite da capacidade humana em realizar tarefas. Com a ociosidade da grande massa de capital uma vez utilizada para a produção no modelo fordista o que era vantajoso passou a ser um empecilho para redução de custos de produção e foco nos diversos segmentos de mercado.

Com a falência dos modelos anteriores, governos e empresas buscaram novas formas de progredir na liderança pela hegemonia capitalista. Empresas buscaram flexibilizar a produção, desverticalizar processos, inovar produtos e processos, etc.; e os governos criaram condições para o aumento das exportações, investimentos em P&D, programas de qualificação, etc. (SILVA; LAPLANE, 1994). Paralelamente às ações regionais, verificou-se através de políticas fiscais e monetárias regulatórias sincronizadas a criação de condições estáveis para o capital privado. Destacava-se também a iniciativa dos países desenvolvidos em manter

contínuo o fluxo dos investimentos diretos externos e a concentração da massa de capital financeiro.

Inicia-se, então, na década de 70 e 80 a transformação para o novo modelo de produção e novo paradigma tecnológico. A partir desta etapa do capitalismo contemporâneo as idéias passam a valer mais do que máquinas. Por um lado surgem novas tecnologias como a da microeletrônica, digital e da informação; e, por outro, processos e novas ferramentas administrativas para melhor gestão de produções flexíveis. As indústrias sob o novo paradigma passam a ter como fatores-chave para seus processos produtivos a geração intensiva de conhecimento (LASTRES; FERRAZ, 1999).

Simultaneamente ao processo de transformação para o novo paradigma tecno-econômico, surgem as relações multifacetadas das organizações. Essas relações acontecem através de redes de informação e permeiam quase todas as atividades humanas (CASTELLS, 1999). Nesta configuração as empresas formam redes para obtenção de novas vantagens competitivas; utilizando processos descentralizados de tomada de decisões – pois numa rede a decisão de uma empresa impacta em toda cadeia – objetivando redução de custos, relações mais estáveis, acesso a novas tecnologias, formação de alianças estratégicas.

Outra diferença importante também ocorre no âmbito da qualificação da mão-de-obra devido a mudança no processo de trabalho. Cada vez mais são exigidos profissionais muito bem qualificados para inclusão no processo de geração de conhecimentos e interação com a rede. Nos países desenvolvidos percebe-se a crescente taxa de investimento na qualificação da mão-de-obra e educação por porcentagem do PIB.

Conforme já identificado, se o conhecimento e o acesso à informação são fatores de grande valor no novo paradigma, é natural que empresas e governos estejam trabalhando para resguardar este bem. Esta posição estratégica busca potencializar o aumento das condições competitivas existentes. Contudo, embora o conhecimento possa ser diferenciado entre codificado ou tácito, as ações locais para fomento de novas tecnologias utilizando a metodologia da criação e aplicação simultânea (*learning by doing, learning by searching, learning by interacting*, etc.) atuam muito positivamente para um posicionamento competitivo na economia global.

Com base no conhecimento e aprendizado constroem-se processos inovativos, cuja dinâmica autotransformadora pode ser percebida pela destruição

criadora schumpeteriana – isto é, mudanças espontâneas e descontínuas implícitas ao processo de desenvolvimento econômico. Assim, para Schumpeter, ocorre a substituição da estrutura velha e o avanço econômico. Contudo, faz-se importante destacar que embora a inovação tecnológica seja um processo dinâmico e constante, este não é um processo simples, pois envolve vários fatores, desde a interação entre pesquisadores até a questão mais formal da própria estrutura organizacional, ambiente econômico, político, social, etc.

Com a escola neo-schumpeteriana passou-se a incorporar a inovação como sendo determinante fundamental para definir os paradigmas de competitividade econômica, especialmente no atual crescimento da competitividade em nível regional e global. Observando as contribuições das teorias econômicas neo-schumpeterianas percebe-se sua proximidade com a realidade atual e é por isso que esta escola adquire maior prestígio para o entendimento da nova ordem mundial em conformação (LASTRES, 1999).

Para Giovanni Dosi¹ (1988) um paradigma tecnológico é compreendido como sendo um conjunto de procedimentos que servem de base para orientar pesquisas tecnológicas, onde poderão ser identificados os problemas, além de serem especificados os objetivos a serem perseguidos. A tecnologia, na concepção de Dosi, significa uma gama de artifícios do conhecimento, tanto práticos quanto teóricos, implícita ou ao juízo de sucesso ou à imagem de fracasso, incorporada à determinada atividade econômica, cujo objetivo é a sobrevivência no mercado competitivo através da procura de novas combinações – processos e/ou produtos.

Dentro deste paradigma destaca-se a tecnologia da informação, o verdadeiro propulsor da economia da informação é a geração de conhecimentos e o processamento de informações. Aí estão representadas as tecnologias da informação (TI's), englobando áreas como informática, telecomunicações, engenharia de software e hardware, ciências da computação, entre outras. Neste paradigma, algumas características são bem distintas de tempos anteriores (principalmente pelo caráter pouco tangível), a saber; (a) capacidade de produção, (b) velocidade de produção, (c) aplicabilidade do que é produzido, (d) custo decrescente paralelo ao aumento qualitativo do produto/serviço. Outras características estão mais relacionadas às questões institucionais como aceleração

¹ Um dos autores expoentes noschumpeterianos, seguidor do axioma evolucionista e contribuidor para a sistematização de trajetória e paradigma tecnológicos.

das etapas dos diversos processos, queda brusca nos custos de transferência de informações, aumento da qualificação profissional, digitalização de espaços econômicos, novas estratégias e políticas públicas, etc.

Nessa configuração percebe-se, cada vez mais, que o mais importante não é a quantidade exportada, mas o valor do que é exportado. Capacidade tecnológica, infra-estrutura tecnológica, acesso aos conhecimentos e recursos humanos muito qualificados tornam-se fontes essenciais de competitividade na nova divisão internacional da mão-de-obra. A única coisa que ainda parece cristalizada na economia mundial é a condição inferior dos que não tem estrutura para competir no mercado global, ou seja, dos países do terceiro mundo.

Um dos fundamentos do novo paradigma é a indústria eletrônica. As transformações do nosso dia-a-dia para a realização de tarefas e até mesmo o início do que Castells (1999, p. 76) chama de "difusão ampla das tecnologias da informação e seu desenvolvimento sinérgico", chegaremos a um fator comum de mudança na indústria; a eletrônica e a velocidade com que esta promove mutações em outros setores produtivos. Embora o transistor tenha sido inventado em 1947 e o circuito integrado em 1957, somente com a invenção do microprocessador em 1971 a eletrônica pôde ser difundida em todos os lugares, devido ao aumento da capacidade de processamento, à mobilidade deste processamento (já que a peça central possui tamanho diminuto) e à queda de seu custo (CASTELLS, 1999).

Sobre a evolução dos custos é possível fazer um comparativo histórico sobre sua queda vertiginosa à medida que ocorrem aumentos quantitativos e qualitativos em seu produto; entre 1959 e 1962 os preços dos semicondutores caíram 85% e nos dez anos seguintes a produção aumentou vinte vezes, enquanto que levou setenta anos (1780-1850) para que o preço do tecido de algodão caísse 85% na Inglaterra durante a Revolução Industrial. O custo médio do processamento da informação também despencou, de UU\$ 75 por cada milhão de operações para menos de um centésimo de centavo de dólar, entre 1960 e 1990 (CASTELLS, 1999).

E se por um lado o dinamismo tecno-econômico contemporâneo leva de uma forma geral à produção flexível, organização da empresas em rede, novas metodologias de trabalho, etc.; por outro, a própria indústria da eletrônica apresenta fatores endógenos próprios coincidentes com o processo de inovação tecnológica, pois ela se fundamenta num estágio próprio de conhecimento e num ambiente propício ao surgimento de novas soluções onde possa existir uma rede de

fabricantes e usuários capazes de comunicar suas experiências de modo cumulativo e aprender fazendo (CASTELLS, 1999).

Destaca-se neste dinamismo tecno-econômico contemporâneo a eletrônica, que pode ser dividida entre *software* e *hardware*. Estuda-se a segunda parte por se tratar de uma etapa mais primitiva, mais básica da eletrônica. O *hardware*² é a parte física do equipamento, ou seja, é o conjunto de componentes eletrônicos e placas que se comunicam através de sinais eletrônicos³. Embora seja freqüentemente associado apenas a linguagem de informática (monitor, teclado, etc.), o *hardware* tem um sentido muito mais amplo, se refere também a equipamentos embarcados em produtos que necessitam de processamento computacional. O próprio sentido de computador é muito mais amplo do que o comumente utilizado.

Um sistema embarcado é um sistema micro processado no qual o computador é totalmente dedicado ao dispositivo ou sistema que ele controla. Um sistema embarcado realiza um conjunto de tarefas pré-definidas, existe unicamente para aquele fim, e por ser tão específico o sistema embarcado pode ter suas características, como tamanho, desempenho ou durabilidade melhorado no seu processo de criação.

A engenharia de *hardware* possibilita a criação de sistemas para diferentes propósitos através da utilização de diversos componentes eletrônicos e sua integração. Quanto a esses componentes podemos fazer uma divisão bastante simples, entre componentes passivos e ativos. Os componentes passivos (resistores, capacitores, diodos, etc.) são componentes que auxiliam na execução/transmissão dos sinais eletrônicos do sistema. Já os componentes ativos possuem um valor agregado muito superior, são eles que armazenam, controlam e processam os sinais do sistema. Entre estes componentes estão os micro controladores, microprocessadores, memórias, etc. Também conhecidos como circuitos integrados, estes componentes possibilitam – através de sua integração – uma redução de custo e tamanho aliado a um aumento de desempenho e confiabilidade.

É importante destacar a evolução da tecnologia de *hardware*. Antigamente, para se desenvolver um *hardware* era necessária uma série de especificações e

² Do inglês ferramenta, ferramental. Fala-se do que é tangível num ambiente computacional.

³ O processamento de sinais consiste na análise e/ou modificação de sinais de forma a extrair informações dos mesmos e/ou torná-los mais apropriados para alguma aplicação específica. O processamento de sinais pode ser feito de forma analógica ou digital.

construções de circuitos para avaliar suas interações e aplicações. Porém, nos dias atuais a utilização de recursos digitais possibilita muito mais facilidade para os desenvolvedores, na medida em que não é mais necessário nem ao menos a construção física do circuito para verificação de sua funcionalidade. Começa a haver uma transformação na forma como o *hardware* é desenvolvido, uma evolução tecnológica que passa a contribuir para novos rumos na indústria eletrônica e deixa de lado o desenvolvimento propriamente dito, concentrando-se no seu objetivo final (TURLEY, 2002).

Com a utilização de ferramentas parecidas com as do desenvolvimento de *software* consegue-se maior facilidade para criação de códigos utilizáveis e funcionais, reduzindo a curva de aprendizagem entre os engenheiros e reduzindo o tempo e o custo de produção.

A comunidade de *hardware* (engenheiros) vem criando evoluções nas ferramentas para desenvolvimento para proporcionar níveis mais altos de abstração, mas o fim para a forma como é desenvolvido o *hardware* nos dias de hoje está fadado a uma grande mudança. Evidência disto, segundo Turley (2002), é que o custo dos transistores está chegando muito próximo de zero, enquanto o custo do conhecimento de engenharia está em trajetória similar tendendo ao infinito. Está claro qual é o recurso mais precioso.

Talvez se deva encarar esta transformação como prova de que desenvolver *hardware* não é o objetivo, mas o meio. O objetivo é criar um sistema que desempenha uma dada função. Pode-se comparar isto às ferrovias, onde cada vez mais houve investimento em locomotivas e vagões mas perdeu-se o foco, o negócio não eram ferrovias, mas transporte. As ferrovias eram apenas a tecnologia apropriada no momento (RUTTAN, 1996).

No Brasil a indústria de *hardware* está concentrada basicamente na montagem de componentes eletrônicos para a indústria de eletrodomésticos e computadores. Estes se concentram na Zona-Franca de Manaus, onde benefícios fiscais e a própria sinergia gerada pelo *cluster* promovem facilidades para instalação dessas empresas.

Existem ainda, de forma menos expressiva, pólos industriais que se dedicam à produção de novas tecnologias. Destaca-se entre esses pólos o da região da grande Florianópolis, onde estão situadas diversas empresas produtoras de *software* e *hardware*. Florianópolis é o município com o segundo maior PIB de Santa

Catarina, sendo que neste contexto a indústria eletrônica pesquisada representa 4,99%⁴ do total nacional, com relação ao Valor de Transformação Industrial (VTI) (FIESC). Nesta região existe um esforço governamental para instalação de empresas com perfil tecnológico através de “incubadoras”, onde empresas recém criadas podem encontrar assessoria e facilidades para poder entrar neste mercado altamente competitivo.

Portanto, contrastando o novo paradigma tecno-econômico com a realidade atual do complexo eletrônico brasileiro e seus pontos de estrangulamento, procura-se responder a pergunta proposta de pesquisa: Quais são os esforços de capacidade inovativa para indústria eletrônica de hardware na região da grande Florianópolis-SC?

1.1 OBJETIVOS

Analisar os esforços de capacidade inovativa das empresas de hardware da grande Florianópolis no sentido de contribuir com um estudo sobre a economia da inovação no Sul.

1.1.1 Objetivos Específicos

- Fazer uma discussão teórica analítica sobre a economia da inovação;
- Caracterizar a produção de hardware na economia mundial e nacional;
- Avaliar os aspectos empregados pelas empresas de hardware da grande Florianópolis na construção de suas capacidades inovativas.

⁴ Dados de 2005.

1.2 METODOLOGIA

O trabalho visa responder a questão levantada no âmbito da indústria de eletrônica produtora de hardware. Sua delimitação local da região da grande Florianópolis está ligada a importância do segmento eletrônico para a indústria nacional. O tratamento metodológico considera cada um dos três objetivos específicos em três capítulos correspondentes. O método científico é o alicerce teórico da investigação que, para ter forma científica deve focar um determinado problema explicitando-o de forma precisa e objetiva (tema da pesquisa), utilizar todos os conhecimentos válidos sobre o assunto (revisão da literatura) e todo o instrumental disponível para a resolução do problema (material e técnicas), propor hipóteses que sejam testáveis e que sejam relevantes, conduzir um experimento que permita refutar ou não a hipótese proposta mediante a coleta minuciosa de dados e análise adequada, inter-relacionar e discutir os resultados obtidos em face do que a literatura apresenta e finalmente, apresentar ao público o trabalho desenvolvido. Para tanto, utiliza-se o método dedutivo (LAKATOS; MARCONI, 1985).

No intuito de atender os objetivos gerais e específicos desta proposta de trabalho, utiliza-se a abordagem de autores que se dedicaram a temas afins, visando sustentação teórica para pesquisa a ser elaborada. Recorre-se a dados secundários de experiências sobre a atividade tecnológica em arranjos produtivos locais voltados para dinamizar o setor de eletrônico de *hardware*, bem como pesquisa de campo na região.

No tocante ao primeiro objetivo, onde se pretende analisar a economia da inovação e sua relação com a eletrônica, são utilizadas fontes bibliográficas como Lastres e Albagli (1999), Dosi (1988), Castells (1999), entre outros. As principais variáveis destacadas são os processos inovativos, mais especificamente os processos de busca, rotina e seleção, a inovação e concorrência, e os tipos de conhecimento e mecanismos de aprendizagem. Além destes são utilizadas outras fontes como artigos, teses e outros trabalhos que dêem suporte a teoria contemporânea sobre a economia da inovação.

Quanto ao segundo objetivo, é dado enfoque às questões teóricas que caracterizam a indústria eletrônica de hardware no mundo e no Brasil. Para tanto são utilizados dados de produção, consumo, participação do setor nas importações

e importações, tamanho e número de empresas, padrão tecnológico, entre outros. A bibliografia está fundamentada em artigos específicos sobre o segmento, revistas especializadas, publicações feitas por entidades de pesquisa.

Visando atender o terceiro objetivo, referente ao esforço das empresas da região estudada em criar capacidades inovativas, são avaliadas questões da indústria referente à capacidade de adaptação às mudanças, interatividade entre as empresas, velocidade de aplicação de novas tecnologias, interatividade das empresas com seu público alvo, investimento em treinamentos, entre outros. Para tanto é aplicado um questionário específico para amostragem de onde são extraídas as informações relevantes ao trabalho. Este questionário (Anexo A) vem sendo aplicado pelo grupo de pesquisa coordenado pelo Prof. Silvio Cário em seus estudos sobre indústrias de software, cuja extensão é aplicado para o segmento de *hardware*. Este questionário foi utilizado no projeto sobre Pequenas e Médias Empresas (PMEs) para o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE).

2 A TEORIA NEO-SCHUMPETERIANA E A INOVAÇÃO

O presente capítulo situa o novo paradigma tecno-econômico através da teoria neo-schumpeteriana e da explicação das dinâmicas inovativas das empresas.

Assim, divide-se o capítulo em quatro seções, onde na seção 2.1 analisa-se o processo inovativo, no tocante à rotina, busca e seleção de novas tecnologias; na seção 2.2 apresenta-se a dinâmica inovativa e concorrencial; na seção 2.3 verificam-se as formas de conhecimento e os processos de aprendizagem; e, na seção 2.4 estudam-se os regimes empreendedores e tecnológicos.

2.1 PROCESSO INOVATIVO: ROTINA, BUSCA E SELEÇÃO

A teoria evolucionista, segundo proposta por Nelson e Winter (2006), apresenta três noções que amparam o núcleo teórico evolucionário na tentativa de integrar a mudança técnica com a transformação estrutural da economia: as noções de rotina, busca e seleção (MELO, 2008).

As respostas para os conflitos e problemas tecnológicos são concebidas através de rotinas e novas mudanças ao processo. Logo, como essas respostas são formatadas por sujeitos com limitações cognitivas e com base em suas experiências pregressas, elas não podem ser pautadas pela otimalidade (ou maximização). Essas rotinas são consideradas como uma espécie de memória organizacional e podem ser consideradas desta forma, pois são caracterizadas pela repetição e sendo assim também o são pela experimentação, estando ambas na base de qualquer processo de aprendizagem e servindo para criação de comportamentos.

Uma interessante distinção entre racionalidade substantiva e processual é apresentada por Koeng (1993). Segundo o autor, a racionalidade substantiva rege, no âmbito da análise neo-clássica, os comportamentos decisórios dos agentes diante de uma situação de escolha entre múltiplas alternativas, num quadro em que o critério que norteia esta escolha é o da maximização (do lucro ou da utilidade), dada uma perfeita disponibilidade de informações. A racionalidade processual, por sua vez, governa o processo de decisão de agentes cuja capacidade cognitiva não é homogênea, num universo caracterizado pela presença de incerteza de natureza não probabilística, e o resultado depende do processo que estrutura a própria escolha (CORAZZA, 2004).

As rotinas definem o que a empresa faz e como executa suas atividades, sendo função das variáveis externas e das variáveis internas. Podem-se distinguir três classes de rotinas: (a) a primeira é denominada de características de operação e está relacionada com o que a empresa faz com os fatores de produção e as quantidades de fatores que dispõe no momento; (b) o segundo conjunto de rotinas é relacionado com as alterações no estoque de capital das empresas, mostrando que os padrões de comportamento das empresas geralmente variam em situações distintas e o papel dos elementos de estoque, nas decisões de investimento; (c) a terceira classe se refere às modificações que as rotinas vão sofrendo com o tempo, uma vez que os processos das empresas passam por revisões e mudanças ao longo do tempo (NELSON; WINTER, *apud* MELO, 2008).

Esta construção teórica possibilita por parte das organizações a criação de ativos intangíveis. Segundo Possas (1999), os investimentos nesses ativos se devem a sua inflexibilidade ou pouca flexibilidade, evitando imitações e permitindo o desenvolvimento de competências únicas. A autora sistematiza os ativos de uma organização (do mais flexível ao menos) como sendo divididos em classes: financeiros, físicos, humanos e intangíveis. Entretanto, as rotinas e os ativos não são todos equivalentes. Em se tratando das rotinas, elas podem ser *estáticas*; que consistem na simples repetição de práticas anteriores, ou *dinâmicas*; que são direcionadas a novas aprendizagens, isto é, são rotinas capazes de criar outras rotinas, outros ativos ou outras competências. Sabendo-se que as decisões dos agentes não são apoiadas pelo critério de otimalidade e que sofrem mudanças em razão de processos de aprendizagem, espera-se que esses fatores não sejam idênticos entre os agentes – isto é, espera-se que ocorra diversidade (CORAZZA, 2004).

Cada empresa possui uma forma particular de busca inovativa e esta busca é condicionada por fatores internos - tais como a base de conhecimento científico e tecnológico, o desempenho passado na busca inovativa, a coerência da diversidade dos seus produtos e a sua capacidade organizacional, administrativa e de pessoal – e fatores externos – como, por exemplo, o ambiente econômico no qual a empresa está inserida, o paradigma científico e tecnológico vigente, as fontes externas de informação e o comportamento/ausência de concorrentes.

Dois agentes podem chegar à solução de um problema (tido aqui como um entrave à evolução) com respostas distintas. Esta evolução do sistema econômico

obedece ao princípio identificado na abordagem neo-schumpeteriana como princípio de variações e mutações. Este princípio, por sua vez, é fundamentado pela dinâmica interna dos sistemas econômicos de emergência persistente de inovações em produtos, processos, formas de organização, mercado e fontes de matéria-prima. Existe, pois, segundo essa perspectiva teórica, um princípio este que pode ser encontrado nos comportamentos de busca (*search*) que estão na base das inovações. Em outras palavras, são os comportamentos de busca que asseguram, em princípio, as transformações (CORAZZA, 2004).

Na abordagem neo-schumpeteriana existem mecanismos de seleção que agem sobre os “genes” (rotinas, processos de busca, ativos e competências) e sobre as “mutações” (inovações). Estes mecanismos compõem diferentes forças seletivas e formam diferentes ambientes seletivos. O ambiente seletivo de mercado, por exemplo, é composto pelas forças seletivas dos potenciais concorrentes, das firmas que já atuam no mercado e da demanda. Assim existe uma multiplicidade de condicionantes seletivos que restringem os caminhos à evolução (CORAZZA, 2004).

Segundo Possas (1999), os elementos que caracterizam o ambiente seletivo são mutáveis e, muitas vezes, até efêmeros, fato que confere ao processo de seleção uma feição eminentemente histórica. Segundo a autora, seis podem ser as categorias dos elementos que definem os ambientes seletivos:

- a) *Elementos econômicos da estrutura de mercado*; tamanho do mercado, número de competidores, características dos consumidores, qualificação da mão-de-obra, etc.;
- b) *Elementos da situação macroeconômica*; taxa de câmbio, taxa de juros, nível de utilização da capacidade ociosa, etc.;
- c) *Elementos de natureza político-jurídico-institucional*; tarifas, subsídios, políticas industriais, etc.;
- d) *Elementos do meio-ambiente natural*; clima, riquezas naturais, pirâmide etária, etc.;
- e) *Elementos de caráter social*; distribuição de renda, relação entre fornecedores e usuários, relações de trabalho, etc.;
- f) *Elementos de caráter cultural*; história, valores, relações interpessoais, etc.

A seleção de variações ocorre *ex-ante* e *ex-post*. A seleção *ex-ante* sobrevém quando as firmas antecipam a seleção que pode ser feita *ex-post* por seu

ambiente seletivo. Essa seleção tem lugar quando a firma faz escolhas de heurísticas ou regras de decisão com base numa antecipação do que julga ser adaptado (*fitted*) às pressões seletivas que espera encontrar. A idéia de seleção *ex-ante* é consistente com o fato de que busca e seleção não constituem fenômenos estanques. Pelo contrário, como argumentam Nelson e Winter (1982), a decisão de desenvolver uma inovação depende de características do ambiente seletivo, que, por sua vez, sofre influência da mudança tecnológica. Existe a percepção, portanto, de uma co-evolução entre a mudança tecnológica e o ambiente seletivo. A seleção *ex-post* ocorre quando produtos e processos elaborados com base naquele conjunto de heurísticas são cancelados pelo mercado e pelas instâncias seletivas não mercantis (CORAZZA, 2004).

Portanto, o processo seletivo é fator determinante na orientação da inovação tecnológica e não apenas dela, mas também no sentido schumpeteriano, como novos produtos, processos, mercados, fontes de matéria-prima e novas formas organizacionais.

O mecanismo de seleção descrito opera sobre as estratégias formuladas com base nos processos de busca (dos quais não é inteiramente independente), influenciando fortemente não apenas o paradigma tecnológico que irá viger, mas também a formação da própria estrutura de mercado (pela qual também é influenciado). Desse modo, o processo de seleção possui, dentro da abordagem neo-schumpeteriana, natureza cambiante e funciona como espécie de mecanismo de transmissão entre as estratégias das firmas e a estrutura de mercado. No entanto, pode-se afirmar que a dinâmica tecnológica é fundada em rotinas e trajetórias tecnológicas alterando seu meio e a si própria, estruturadas em processos de busca em ambientes de incerteza (CORAZZA, 2004).

2.2 INOVAÇÃO E CONCORRÊNCIA

Para entender a concorrência schumpeteriana e suas diferenças entre as teorias das demais linhas de pensamento é preciso conhecer as principais visões da concorrência na teoria econômica.

Na escola clássica o conceito de concorrência está apoiado principalmente na mobilidade do capital entre diferentes indústrias, implicando a livre entrada (livre iniciativa) ou ausência de barreiras à entrada. A concorrência é percebida como um contínuo fluxo intersetorial de capitais, possibilitado justamente pela concorrência entre capitais, que tenderiam a se aproximar ou serem atraídos por indústrias que proporcionam maior taxa de lucro, se afastando das com menos potencial. Haveria, portanto, uma tendência à igualação das taxas de lucro através deste processo. Nesta análise, a concorrência não é o objetivo de estudo em si, mas só interessa pelos seus efeitos tendências ou de longo prazo, associados à teoria da determinação dos preços e da taxa de lucro de equilíbrio. Posteriormente, a escola neo-clássica veio apenas a contribuir com melhores formulações microeconômicas para as indústrias, mas ainda mantendo o viés eminentemente estático do processo concorrencial e da evolução capitalista.

De acordo com o pensamento marxista, a concorrência não é capaz de gerar por si mesma, efeitos relevantes na economia capitalista, ela atua como processo auxiliar. Embora ela seja um pressuposto para a teoria do valor e do capital, ela não cria nem altera as relações de produção e as leis do capital. Marx reconhece a concorrência como um mecanismo permanente de introdução de progresso técnico, capaz de tornar endógena à economia capitalista a capacidade de mudança estrutural via inovações. Este é um elemento crucial para uma teoria dinâmica da concorrência (KUPFER, 1996).

Com base nos ensinamentos de Marx, de que no capitalismo existia uma tendência histórica à concentração de capital, Schumpeter já assinalava para uma relação mútua entre oligopólio e progresso técnico. Na mesma proporção em que a diferenciação do produto conduzia a expansão e a criação de novos mercados oligopolistas, eram as grandes empresas as com maiores chances de atender as necessidades de altos custos com P&D para sobrevivência em mercados dinâmicos. Diversas correntes de pensamento contrárias a escola neo-clássica se

desenvolveram a partir das influências de Marx e Schumpeter com relação à estrutura da firma, inclusive contestando a existência de um único objetivo para as mesmas e dando mais importância para seus controladores e objetivos próprios.

Influenciado pelo pensamento marxista, na visão de Schumpeter a evolução da economia capitalista é vista ao longo do tempo e fundamentada num processo ininterrupto de introdução e difusão de inovações em sentido amplo, isto é, de quaisquer mudanças no "espaço econômico" no qual operam as empresas. Essas inovações são interpretadas como uma busca constante de lucros de monopólio, mediante a obtenção de vantagens competitivas entre os agentes, tanto os tecnológicos quanto os de mercado (KUPFER, 1996).

Neste enfoque, a concorrência é um processo ativo de criação de espaços e oportunidades econômicas, não tendendo nenhuma forma de ajustamento em direção ao equilíbrio. O desfecho do processo não é predeterminado, mas depende de uma interação complexa de forças que se modificam ao longo do tempo e processo. Essa característica de incerteza da existência e da conclusão do processo de transformação da estrutura concorrencial e do capitalismo é própria de processos evolutivos. Nessa concepção, concorrência implica o surgimento permanente e endógeno de diversidade no sistema econômico capitalista. Também aqui aparece mais uma divergência quanto aos enfoques clássicos e neo-clássicos, quando importa mais a criação de diferenças por meio de inovações, do que sua eliminação. (POSSAS, 2004)

A evolução do processo competitivo deve ser vista no contexto da interação dinâmica entre estratégia empresarial e estrutura de mercado. As características endógenas ao processo, oriundas da interação entre estratégia competitiva e estrutura de mercado, geram uma dinâmica industrial que se altera ao longo do tempo. Assim, a concorrência não é um dado ou um conjunto de precondições necessárias ao equilíbrio competitivo, com eliminação de lucros anormais. É, na verdade, um processo de interação entre empresas voltadas à apropriação de lucro através da diferenciação. A busca de lucros de monopólio, contudo, não implica numa contradição à concorrência, uma vez que esta se refere ao processo pelo qual a outra (a estrutura de mercado) se configura.

Na microeconomia tradicional, posições monopolísticas são tratadas como associadas a uma restrição da oferta e a preços acima do nível competitivo, supondo que a empresa esteja maximizando lucros de curto prazo. Neste enfoque

estático, o poder de mercado – que é principalmente definido como a forma pela qual o empresário é capaz de fixar preços acima dos custos marginais e unitários e obter lucros acima do normal – permite ao monopolista apropriar-se de parte do excedente do consumidor (efeito distributivo) e acarreta redução de eficiência alocativa para o conjunto da sociedade (efeito alocativo ou perda de bem-estar social). As exceções amplamente aceitas são apenas os chamados monopólios naturais – e, por extensão, “oligopólios naturais”, que são tratados de forma análoga –, decorrentes de escalas mínimas eficientes das empresas que, devido a uma presença importante de economias de escala e/ou escopo, são significativos em comparação com o mercado. (POSSAS, 2004)

Em todo este tratamento analítico o viés estático está fortemente presente, principalmente pela ênfase no preço, inclusive para expressar poder de mercado. Contudo, *preço* e *viés estático* constituem as críticas originais de Schumpeter ao *mainstream*. Na análise deste, a concorrência não se reduz à competição em preços, assim como o poder de mercado não se expressa apenas neles. A concorrência ocorre através de instrumentos muito mais poderosos capazes de criar todo tipo de diferenciação (inovações *latu sensu*). Assim o poder de mercado não pode ser expresso apenas pelo simples mecanismo de preços, sendo na verdade muito mais diversificado nas causas e formas de manifestação. Quanto ao viés estático, o autor argumentou que os comportamentos restritivos são apenas um momento do processo concorrencial, visto por ele dinamicamente como “destruição criativa” das estruturas econômicas pré-existentes (CORAZZA, 2004). Portanto:

A criação e ampliação de poder de mercado, em primeiro lugar, tanto ou mais que a atenuação de assimetrias, em segundo lugar, constitui aspectos inseparáveis do processo de concorrência. No primeiro caso, por assim dizer, sua dimensão que chamamos de *ativa*, transformadora das estruturas econômicas mediante inovações e reprodutora das desigualdades de poder econômico entre os agentes; e no segundo – este, o único tratado pelas teorias tradicionais – sua dimensão que denominamos *passiva*, de ajustamento a eliminação de diferenças, por imitação, inovações secundárias e entrada nos mercados. Em qualquer caso, nem o equilíbrio, nem a equalização das assimetrias, nem a supressão do poder econômico são características do processo concorrencial, que dirá suas propriedades principais, como suposto pela teoria tradicional (POSSAS, 2004).

Por sua vez, a análise dinâmica, requer que a concorrência e a competitividade não sejam provenientes de um processo espontâneo. Nesse quadro, preservar e fortalecer a concorrência implica a criação/reprodução de um ambiente competitivo: por parte das empresas, são necessárias estratégias

empresariais inovativas e a adoção de critérios de eficiência produtiva; e, por parte do mercado, a presença sistemática de pressões competitivas internas e potenciais (ameaça de entrada) e de fatores sistêmicos favoráveis à concorrência e a competitividade.

Continuando o trabalho de Schumpeter, os neo-schumpeterianos em sua vertente mais microeconômica, representados principalmente por R. Nelson e S. Winter, são também conhecidos pela análise evolucionária da teoria econômica. Tais neo-schumpeterianos propuseram romper com os pressupostos metodológicos tradicionais – particularmente o de equilíbrio, substituído pela noção de trajetória; e o de racionalidade maximizadora ou substantiva, substituído pela racionalidade limitada ou processual. Ainda são acrescentadas a esta linha de pensamento as noções de busca (*search*) de inovações, precedidas pelas empresas a partir de estratégias; e de seleção (*selection*) dessas mesmas inovações pelo mercado e por outras instituições. O principal objeto de análise é a trajetória resultante do processo de evolução; a evolução temporal da indústria, em que se vai modificando endogenamente, por meio das inovações e de sua seleção pelo mercado, a configuração ou a estrutura da indústria em termos de produtos, tecnologias, participações e concentração de mercado, etc. (CORAZZA, 2004).

Nestes termos, é o próprio caráter dinâmico dado ao processo de concorrência capitalista o principal destaque das teorias schumpeteriana e neo-schumpeteriana. Isto porque é a dimensão “ativa” da concorrência (criadora de todo tipo de *variedade* dentro do sistema capitalista) que permite explicar a notável capacidade que a economia capitalista apresenta, por si mesma (processo endógeno), de gerar mudança qualitativa, isto é, transformações em todo o espectro de atividades capazes de gerar lucro, que só é percebido quando se analisa a concorrência e seus efeitos ao longo do tempo.

Esta mudança qualitativa é produto da mudança tecnológica. No entanto, esta tecnologia não é considerada um bem livre, que pode ser facilmente reproduzida e se encontra disponível e sem custos para as empresas. Portanto, devem-se identificar os condicionantes da mudança tecnológica.

Os dois meios tradicionais de descrever o determinante principal da mudança tecnológica são as hipóteses de *demand-pull* e *technology-push*. A primeira vê nas forças de mercado um dos principais determinantes das mudanças técnicas. A segunda atribui aos avanços autônomos em ciência pura, em perícia

tecnológica, e mais genericamente no conhecimento, como determinantes das inovações (BINOTTO, 2000).

A tecnologia é um processo cumulativo, onde a evolução das empresas em novos conhecimentos a torna apta para gerar inovações. A tecnologia vigente, mesmo que não seja a mais apta, condiciona que as buscas inovativas sejam feitas nesse sentido. O *technology-push* contribui para direcionar o caminho que as inovações seguem. Neste sentido o aspecto do *technology-push* promove o processo inovativo, no qual a inovação aparece como fator exógeno e independente.

O mercado, por sua vez, produz estímulos ao estabelecimento do processo inovativo. O efeito denominado de *demand-pull* resume os sinais que o mercado envia à indústria, fazendo com que ela inove. Os sinais das forças de mercado moldam as direções da tecnologia de forma que as mudanças na demanda, nos custos, nos preços e nas oportunidades de lucro acabam alterando os incentivos das empresas em busca do avanço técnico (BINOTTO, 2000).

Contudo, para os autores neo-schumpeterianos, as duas hipóteses apresentam limitações para explicar o processo inovativo. A abordagem de *technology-push* é limitada por considerar a ciência como exógena e neutra em sua interação com a tecnologia e a economia. A abordagem *demand-pull* não explica o tempo das inovações e a descontinuidade de seus padrões ao apresentar um conceito passivo e reativo das mudanças técnicas às condições de mercado. O mercado é condição importante na determinação de inovações bem-sucedidas, mas não é o suficiente para explicá-las.

Dosi (1988), define paradigma tecnológico como um “padrão de soluções de problemas tecno-econômicos” baseados nos conhecimentos gerados pela ciência e nas experiências e expectativas vividas pela firma. Estes paradigmas definem um padrão de questionamento para solução de algum problema que, *a priori*, pode ser interpretado e aplicado pelas firmas de forma bastante diferenciada. As assimetrias responsáveis pelas vantagens competitivas podem ocorrer seja pela variedade tecnológica, abertas no paradigma, seja pela cumulatividade tecnológica ou pela diversidade comportamental, verificado na própria firma. Isto porque as estratégias tomadas pela firma ao longo de sua existência, de forma diferenciada das demais, geram uma cumulatividade tecnológica ou criam uma trajetória tecnológica daquela firma específica (PARANHOS, 2006).

Neste contexto, a trajetória tecnológica do paradigma está relacionada à

direção do processo técnico ao longo dos *trade-offs* econômicos e tecnológicos postos pelo paradigma (DOSI, 1988). Assim a alteração de paradigma tecnológico implica na ruptura da trajetória tecnológica. O conjunto de particularidades relacionadas à nova tecnologia define um regime tecnológico. Essas particularidades são determinadas pelo paradigma, que correspondem à forma de inovação, produção e competição a partir da tecnologia.

Com a escola neo-schumpeteriana passou-se a incorporar a inovação como sendo determinante fundamental para definir os paradigmas de competitividade econômica, especialmente no atual crescimento da competitividade em nível regional e global. Observando as contribuições das teorias econômicas neo-schumpeterianas percebe-se sua proximidade com a realidade atual e é por isso que esta escola adquire maior prestígio para o entendimento da nova ordem mundial em conformação (LASTRES, 1999).

O “capitalismo proprietário” deu lugar ao “gerencial” como o motor dominante do desenvolvimento econômico no início do século XX (LAZONICK *apud* TIGRE, 1999). O capitalismo proprietário era incapaz de coordenar a nova estrutura das firmas e mercados devido ao aumento do volumes e custos. Por outro lado, as inovações organizacionais e tecnológicas permitiam o uso de estruturas gerenciais para planejar e coordenar a produção em larga escala e aplicar conhecimento científico à indústria (TIGRE, 1999).

Apoiada nas teorias de Schumpeter e em contraposição às teorias neoclássicas, a abordagem neo-schumpeteriana coloca a dinâmica tecnológica como motor do desenvolvimento das economias capitalistas. Nesse sentido, se faz necessário uma representação analítica de tecnologia. Dosi (1988) define tecnologia como um complexo de conhecimentos práticos e teóricos, englobando – além de equipamentos físicos – não apenas *know-how*, métodos e procedimentos, mas também experiências (bem ou mal sucedidas). Se por um lado os equipamentos “incorporam” os avanços tecnológicos, por outro, uma parte desincorporada da tecnologia consiste em uma expertise particular, que é reflexo de experiências pregressas e de soluções tecnológicas passadas. Nessa perspectiva, o autor advoga que a tecnologia inclui a percepção de um conjunto limitado de alternativas tecnológicas possíveis e de desenvolvimentos nocionais futuros (DOSI *apud* CORAZZA, 2004).

Segundo Dosi (1984), um paradigma tecnológico é compreendido como sendo um conjunto de procedimentos que servem de base para orientar pesquisas tecnológicas, onde poderão ser identificados os problemas, além de serem especificados os objetivos a serem perseguidos.

Sendo assim, momentos históricos devem ser diferenciados por seus dilemas institucionais e suas características evolutivas. E organizar esses conceitos é tarefa importante:

Como resultado dos esforços objetivando explicar as diferentes dinâmicas e padrões de geração, uso e difusão de tecnologias e outras inovações associadas, foi desenvolvido o conceito de Paradigma Tecno-econômico – PTE (DOSI, 1984; FREEMAN, 1982; PEREZ, 1983). [...] O impulso para o desenvolvimento de um novo PTE é considerado resultante de avanços da ciência e pressões competitivas e sociais persistentes objetivando (a) superar os limites ao crescimento dados ao padrão estabelecido; e (b) inaugurar novas frentes de expansão e sustentar a lucratividade e a produtividade (LASTRES; ALBAGLI, 1999).

Em resposta aos efeitos da globalização dos mercados e aos riscos e oportunidades oriundos da incorporação de novas tecnologias organizacionais a um ritmo e abrangência sem precedentes, as firmas passam a buscar competitividade combinando novas estratégias e inovações. Neste ambiente as tecnologias da informação passam a assumir um papel central do processo de transformações, passam a ser o núcleo dinâmico de uma revolução tecnológica. As inovações ocorridas neste campo geralmente atingem todo tecido produtivo (caso da correspondência eletrônica, por exemplo).

As tecnologias da informação (TI's) contribuem para o processo inovativo dando condições para que se elevem os níveis de produtividade na geração, distribuição e exploração do conhecimento. Esta evolução pode ser observada em três aspectos: o aumento e a redução do custo das ferramentas e instrumentos de pesquisas básicas e aplicadas; o aumento da habilidade para gerar opções tecnológicas; e o poder das redes eletrônicas como ferramentas de pesquisa (FORAY *apud* TIGRE, 1999). Através de adventos gerados por essas novas tecnologias, como é o caso de Kit's de desenvolvimento e simuladores, o tempo entre especificações e o projeto final de um produto podem ser cada vez mais reduzidos. As tecnologias da informação permitiram aumentar o ritmo das inovações, tanto em produtos quanto em processos. Conseqüentemente, produtos e processos estão se tornando mais diferenciados e renovados mais rapidamente, acelerando a velocidade do ciclo de vida do produto e o ritmo da obsolescência

técnica (TIGRE, 1999). Quanto ao aumento da habilidade para gerar opções tecnológicas, os novos métodos de P&D permitem a existência de uma diversidade virtual capaz de sustentar múltiplas escolhas para uma solução tecnológica sem perda de eficiência. Por último, as redes eletrônicas possibilitam a troca quase instantânea de informações relevantes ao processo de pesquisa, transpondo barreiras geográficas e estabelecendo objetivos comuns ou o aproveitamento de seus resultados parciais.

Neste novo paradigma as alianças se tornam o modo ordinário e necessário de desenvolver a indústria, forçando mudanças no comportamento das firmas. Isso ocorre porque as empresas não conseguem mais reunir individualmente a capacitação e os ativos necessários para promover a integração vertical, diante de um quadro de maior complexidade tecnológica e aceleração do ciclo de vida dos produtos.

Por outro lado, as tecnologias não se desenvolvem isoladamente, elas estão relacionadas às condicionantes de caráter técnico e não-técnico. As tecnologias acabam por se articular em forma de sistemas tecnológicos que articulam diversos componentes (ROSEMBERG, 1976). Essa interdependência torna os sistemas tecnológicos mais rígidos, não sendo possível fazer alterações isoladas sem comprometer sua compatibilidade com a totalidade do sistema. Uma vez que não se constituem isoladamente e fazem parte de sistemas inter-relacionados, as tecnologias devem ser contextualizadas através de dimensões tecnológicas, sociais e econômicas.

As inovações tecnológicas podem se radicais ou incrementais. Uma inovação radical refere-se a uma ruptura do padrão tecnológico anterior para um totalmente novo. Uma mudança de paradigma ocorre através de inovação radical. As inovações incrementais são modificações mais simples que ocorrem na tecnologia vigente, permitindo a inclusão de melhorias. De acordo com essa distinção é possível analisar os dois tipos de inovação com relação ao nível de conhecimento em cada mudança. Podem ser quatro as etapas da inovação: ciência, tecnologia, produção e mercado. As inovações radicais geralmente ocorrem nas etapas exógenas da firma, através da interação entre ciência e tecnologia. As inovações incrementais ocorrem endogenamente à firma, nas etapas de produção e mercado (CORAZZA, 2004).

Após ter sido estabelecido um novo paradigma as firmas disputarão entre si diferentes formas de explorar a nova tecnologia, isto proporcionará uma multiplicidade de padrões tecnológicos que são continuamente alimentados por informações da produção e mercado (PARANHOS, 2006).

A viabilidade e a probabilidade de ocorrência das inovações é diretamente afetada pelo paradigma, trajetória e regime tecnológico. Estes elementos determinam o padrão tecnológico vigente e as oportunidades inovativas disponíveis.

2.3 FORMAS DE CONHECIMENTO E PROCESSOS DE APRENDIZAGEM

As inovações tecnológicas só ocorrem através de certo acúmulo de conhecimento aplicado a algo. Este, por sua vez, está fundamentado na informação, a base do conhecimento é constituída por informação, conhecimento aplicado e capacidades. Pode ser codificada ou tácita, universal ou específica e será utilizada para geração de inovações.

Segundo Nonaka e Takeuchi (1997), o conhecimento possui duas dimensões. Uma relacionada à tacitividade do conhecimento, denominada epistemológica. E outra relacionada ao possuidor do conhecimento – denominada ontológica –, neste caso um indivíduo ou organização onde o conhecimento possa ser codificado e transmitido para outros indivíduos, tornando-se socialmente acessível. Sobre a tacitividade do conhecimento, denota-se segundo Polanyi (*apud* PARANHOS, 2006), que há um conhecimento que é exclusivo do indivíduo, pois sua transmissão é difícil ou até mesmo impossível. Isto acontece pois o conhecimento tácito opera como uma ação interna que o indivíduo é incapaz de controlar ou mesmo sentir. O conhecimento codificado então, é o conhecimento “explícito” que pode ser facilmente transmitido e interpretado pelos demais indivíduos. Este está sistematizado, articulado e em códigos, que são passíveis de “leitura” por grande parte da sociedade uma vez que desincorporados.

Nonaka e Takeuchi (1997) definem ainda duas dimensões para o conhecimento tácito: uma cognitiva e uma técnica. A dimensão cognitiva está relacionada aos “modelos mentais” criados pelos indivíduos para compreender melhor as situações que os rodeiam e para lhes ajudar a como interagir com as

mesmas. A dimensão técnica inclui *know-how* concreto, técnicas e habilidades. O conjunto composto pela dimensão técnica é o que permite aos indivíduos desencadear uma série de ações parcialmente ou totalmente automáticas para realização de uma tarefa, onde o sucesso e a autonomia das ações estão diretamente relacionadas à frequência com que são realizadas. Na teoria neoschumpeteriana este tipo de conhecimento é dividido entre: *know-what*; *know-why*; *know-how* e *know-who*. Cada segmento relaciona-se a uma definição da esfera da ação a ser tomada, respectivamente: ao conhecimento sobre os fatos; conceitos e objetos; ao conhecimento teórico; às habilidades técnicas; e às interações sociais (NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

O *know-what* refere-se ao conhecimento sobre os fatos. Estes são considerados como informações e podem ser transformados em dados, o que requer capacidade de transmissão e estocagem. O *know-why* refere-se ao conhecimento sobre os princípios e leis e sua aplicação. Estes dois tipos de conhecimento podem ser facilmente codificados e transferidos como informação através de livros, artigos e bancos de dados. O *know-how* está relacionado às habilidades individuais e ganha importância na medida em que a informação torna-se mais complexa e abundante. O *know-who* envolve informações acerca de quem possui *know-how* e a habilidade de cooperar e comunicar com diferentes tipos de pessoas e especialistas. Conforme apresentado no quadro 01:

TIPOS DE CONHECIMENTOS	CARACTERÍSTICAS
<u>Know-what</u>	Refere-se a conhecimentos sobre fatos . Geralmente este tipo de conhecimento apresenta-se forma explícita de saberes codificados e consolidados sobre algumas atividades ou temáticas e que podem ser acessados para encontrar respostas para resolver questões específicas e pode ser algumas vezes chamado de informação.
<u>know-why</u>	São "conhecimentos científicos de princípios e leis de movimentos na natureza (físico-químicos, biológicas etc.), na mente humana e na sociedade". Este tipo de conhecimento pode ser criado, aumentado e transferido entre pessoas de maneira formal e informal mediante o acesso e a meios codificados – livros, teses, patentes, banco de dados etc. -, estimula a trocas de informações e conhecimentos das pessoas internas a firma e também a partir das interações pessoais externas no ambiente onde se insere, como com universidades e centros de pesquisas.
<u>know-how</u>	É um tipo de conhecimento estruturado na forma de práticas acumuladas no curso da experiência tanto de rotinas produtivas quanto econômicas e que são geralmente mantidos dentro dos limites de uma firma. É conhecimento tácito, e, portanto, não codificado ou explícito. Assim, as características do conhecimento tácito estão mais ligadas a heurísticas

TIPOS DE CONHECIMENTOS	CARACTERÍSTICAS
<u>know-who</u>	práticas das pessoas da organização, adquiridos a partir da experiência do como fazer coisas e artefatos. É um tipo de conhecimento estruturado na capacidade social, ou em outras palavras, nas relações sociais. A formação de redes de comunicação e interação entre diversos atores em aglomerações produtivas constituídas sob a forma de que “todos conhecem todos”, constitui um importante recurso para o acesso e troca de diversos tipos de conhecimentos e habilidades entre organizações e outros agentes especialistas.

Quadro 01: Formas de conhecimento.

Fonte: Adaptado de Lundvall (*apud* CÁRIO, 2001).

A abordagem cognitiva contrapõe a racionalidade da teoria clássica e neo-clássica, pois nessa abordagem os indivíduos e firmas possuem uma racionalidade limitada. Não há escolha perfeita por parte dos indivíduos e circunstância ideal por parte do ambiente. A racionalidade é limitada, segundo Simon (*apud* CORAZZA, 2004), pois: (1) o indivíduo não tem total conhecimento do futuro e das probabilidades dos diversos cenários que podem ser formados; (2) ele analisa cada situação de uma vez e cada uma é considerada independente das demais; (3) para o indivíduo tomar uma decisão ele precisa analisar as informações que ele tem sobre aquele fato, e estas informações são custosas; (4) há ainda o problema da inconsistência, pois o indivíduo pode escolher A por ter sido apresentado primeiro, mas se B lhe tivesse sido apresentado antes ele poderia escolher B ao invés de A, isso não significa que A seja preferível à B. Logo, a racionalidade é limitada porque há incerteza, porque o agente faz uma escolha de cada vez, porque a informação é assimétrica e porque as escolhas são complexas (PARANHOS, 2006).

Nesta o foco está no conhecimento tácito, na parte vivencial, emocional, sensitiva e incorporada da formação do conhecimento. A maior parte do conhecimento dos agentes não está explícita e não pode ser transmitido facilmente, além disso, cada indivíduo assimila o conhecimento de forma singular. Isso faz com que o conhecimento incorporado a cada indivíduo com a soma de seus próprios conceitos anteriores de forma que não possa ser codificado seja único.

As duas abordagens são relevantes e se complementam na teoria neo-schumpeteriana para explicar os aspectos do conhecimento relacionados à evolução tecnológica, embora a que se relaciona à tacitividade se aprofunde mais para tratar dos determinantes da criação de conhecimento dentro das firmas e de suas vantagens competitivas.

Nonaka e Takeuchi (1997) definem a geração do conhecimento através da conversão entre os tipos de conhecimento (tácito e explícito) decorrentes da interação social. Estas conversões são: socialização, externalização, internalização e combinação. Elas são classificadas de acordo com a origem e o destino dos tipos de conhecimento – tácito para codificado e *vice-versa* – e os resultados dessas interações são os conhecimentos internos à firma.

A socialização resulta da conversão de um conhecimento tácito para outro, definindo simplesmente um conhecimento compartilhado. A internalização resulta do processo de incorporação do conhecimento explícito no conhecimento tácito, definindo um conhecimento operacional. A combinação relaciona-se à sistematização de conceitos em um sistema de conhecimento, implicando a combinação de conjuntos diferentes de conhecimentos codificados. Por fim, a externalização é a conversão do conhecimento tácito ao explícito (codificado), gerando conhecimento conceitual e sendo considerado a chave para a criação do conhecimento (NONAKA; TAKEUCHI, 1997). Outro aspecto interessante é a proporção inversa do grau de complexidade na transferência de conhecimentos com relação ao custo desta transferência.

Os conhecimentos gerados pelos indivíduos ou organizações são armazenados e constantemente utilizados pelos mesmos para auxiliar em suas atividades. Essa utilização e sua conseqüente adaptação levam à geração de novos conhecimentos. Esta re-alimentação do processo de aquisição de conhecimentos caracteriza o aprendizado.

Conforme Dosi (*apud* BINOTTO, 2000):

A empresa pode aprender de quatro maneiras principais: (a) através de conhecimentos universais, que são amplamente divulgados; (b) através de conhecimentos específicos, que são decorrentes da experiência particular e acumulada da empresa; (c) através de conhecimentos públicos, que são desenvolvidos em universidades e institutos de pesquisa e de acesso geral; e (d) através de conhecimentos privados, que são os conhecimentos tácitos, internos à empresa e protegidos por patentes, segredos e outros instrumentos de apropriação de inovações. O aprendizado pode ser tanto formal como informal. A principal fonte de aprendizado formal são as atividades de pesquisa e desenvolvimento. A internalização de pesquisa e desenvolvimento é a ferramenta mais eficaz para a busca tecnológica e permite maior integração nos casos de transferência tecnológica. As fontes de aprendizado informais são aquelas nas quais o conhecimento está disseminado pela empresa e não é livremente apropriável (DOSI, *apud* BINOTTO, 2000).

Os conhecimentos universais são amplamente divulgados e facilmente absorvidos e disseminados pelas organizações e, também facilmente codificados

dentro da rotina de atuação da empresa. Geralmente são conhecimentos de um grau de complexidade menor e podem se tanto tácitos como codificados. Já os conhecimentos específicos são relativos à existência da organização ao longo de um período, possuem um grau maior de complexidade e tacitividade.

Os conhecimentos públicos geralmente são apresentados de forma codificada e são os de mais fácil acesso. Gerados por universidades e institutos de pesquisa, embora possuam um caráter mais complexo, são de acesso geral. Quanto aos conhecimentos privados, podem se apresentar de forma codificada ou tácita e possuem elevado grau de interiorização à organização (NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

No processo de aprendizado, além de cumulatividade, também é possível falar em apropriabilidade. O aprendizado organizacional implica dizer que a organização também aprende, seja com sinalizações do mercado, seja adquirindo máquinas e equipamentos de níveis tecnológicos mais avançados. Caso exista um elemento de forte propriedade no aprendizado industrial, a empresa individual pode se mover à frente dos competidores obtendo vantagem comparativa. Neste sentido, empresas de uma mesma indústria possuem diferentes níveis de aprendizado devidos aos diferentes níveis de recursos. Da mesma maneira, diferentes bases de conhecimento podem ter caminhos diferentes para encontrar um mesmo resultado (BINOTTO, 2000).

O processo geração de conhecimento é re-alimentado pelos mecanismos de aprendizado, estes, por sua vez estão relacionados às formas específicas dos esforços das empresas em melhorar suas tecnologias em termos de produtos e processos.

O aprendizado é o mecanismo chave no processo de acumulação do conhecimento e o seu processo é a principal fonte de vantagens competitivas, pois através dele é possível desenvolver habilidades específicas (VAZQUEZ, 2007). Sobre as formas de aprendizado, elas podem ser classificadas como no quadro 03 abaixo de acordo com como a firma opera:

Formas de aprendizado	Descrição
1 Learning by doing	Está vinculado ao processo produtivo da empresa. Refere-se ao aprendizado por fazer, por experiência onde o ato de realizar a atividade traz consigo o seu aprendizado. Aumenta a eficiência das operações de produção, gerando

Formas de aprendizado	Descrição
	um fluxo contínuo de modificações e inovações incrementais em processos e produtos.
2 <i>Learning by trying</i>	Enfatiza a importância da investigação experimental na redução de custos da incerteza associada à inovação.
3 <i>Learning by interacting</i>	É o aprendizado que ocorre através da interação entre usuários e fornecedores ao longo da cadeia produtiva, na formação de relacionamentos interpessoais. Está diretamente relacionado à transmissão de conhecimento tácito. As três formas a seguir podem ser consideradas formas especiais deste.
3.1. <i>Learning by using</i>	Refere-se ao aprendizado através do uso que permite maior eficiência da utilização produtiva, pois está vinculado à introdução pela firma de novas tecnologias, incorporadas em bens de capital.
3.2. <i>Learning by imitating</i>	É gerado com a reprodução de inovações geradas por outras firmas, de maneira autônoma e não cooperativa. A imitação necessita de ampla capacitação interna para realizar a engenharia reversa, estando associada à: mobilidade de trabalho e troca formal e informal de informações.
3.3. <i>Learning by advances in science and technology</i>	É o aprendizado no qual a empresa absorve tecnologias novas e, também as já existentes desenvolvidas por institutos de pesquisa ou universidades, ou seja, centro de P&D externos.
3.4. <i>Learning from inter-industry spillovers</i>	É o aprendizado que ocorre através da absorção das informações e conhecimentos oriundos das outras empresas da indústria.
4. <i>Learning by cooperating</i>	É o resultado de processos colaborativos com outras empresas, concorrentes ou não.
5. <i>Learning by searching</i>	É o aprendizado desenvolvido por pesquisa ou busca. Desta forma visa não apenas a resolução de atuais dificuldades do produto ou processo, mas também em busca da geração de novos conhecimentos, ou seja, gera a introdução de inovações incrementais e radicais.

Quadro 02: Formas de aprendizado.
Fonte: Vazquez (2007).

Dentro destas formas apresentadas, as que mais se destacam para nossa análise são o *learning by doing*, *by using*, *by interacting*, *from advances in science and technology* e *by searching*.

O *learning by doing* (aprender fazendo) está relacionado aos novos conhecimentos em processos e/ou operações decorrentes de novas práticas. O aprendizado é conquistado através da prática e se dá principalmente no estágio de produção industrial, o que acaba por gerar um fluxo contínuo de modificações e

inovações incrementais em processos e produtos. O aprendizado continua sob outras formas mesmo que terminados os processos inovativos internos às empresas. O *learning by using* (aprender usando) relaciona-se ao que é percebido pelo mercado. O usuário contribui para o aprimoramento do bem ou serviço de forma que as suas futuras versões não sejam mais iguais as anteriores. A combinação entre as formas de aprendizagem que acontecem dentro e fora da empresa é denominada *learning by interacting* (aprender interagindo). A interação entre produtor e consumidor geram uma troca de informações de natureza qualitativa, representando o ponto central desta forma de aprendizado (DOSI *apud* PARANHOS, 2006).

O *learning from advances in science and technology* (aprender através de avanços na ciência e tecnologia), ocorre externamente à empresa e consiste na absorção de novos desenvolvimentos na ciência e na tecnologia. Geralmente a empresa pode ser beneficiada pelos desenvolvimentos realizados em outros setores ou indústrias que tenham aplicação ao modelo de negócios desenvolvidos pela mesma. O *learning by searching* (aprender buscando) ocorre internamente à empresa, representa o aprendizado através de uma estrutura organizacional cujo objetivo é gerar inovações e melhorias. Dentro das organizações a principal causa desta forma de aprendizagem são as atividades de P&D.

Neste sentido, conforme os tipos de aprendizagem alimentam as formas de conhecimento e o produto desta relação estrutura a conversão e troca de informações e conhecimentos, pode-se afirmar que o processo de criação de conhecimento dentro das organizações é dinâmico. Ainda de acordo com esta relação, conforme o quadro 04 pode-se verificar as formas de conhecimento e os tipos de aprendizagem mais destacados.

FORMAS DE APRENDIZADO	TIPOS DE CONHECIMENTO RELACIONADOS
<i>Learning by doing</i>	<i>Know-how; Know-What</i>
<i>Learning by interacting</i>	<i>Know-who; Know-why</i>
<i>Learning by Using</i>	<i>Know-how; Know-what</i>
<i>Learning by advances in science and technology</i>	<i>Know-why; Know-who</i>

Quadro 03: Relação entre formas de aprendizado e tipos de conhecimento.
Fonte: Elaboração do Acadêmico.

2.4 REGIME EMPREENDEDOR E REGIME TECNOLÓGICO

Na abordagem institucionalista-schumpeteriana, os aspectos relacionados ao ambiente econômico ou regime de empresas tornam-se os mais pertinentes, deixando em segundo plano as estruturas de mercado ou as características tecnológicas da indústria. Esta concepção fundamenta-se nos dois modelos de Schumpeter sobre a empresa inovadora: a pequena empresa emergente, criada pelo empreendedor e; a grande empresa estabelecida, que introduz inovações rotineiramente a partir de suas atividades de P&D.

Nestes dois modelos ideais estão contidas diversas características peculiares a cada um, embora sejam empresas inovadoras, suas estruturas são bem distintas. Essas distinções podem também estar relacionadas a um momento histórico diferente da firma, como num processo evolutivo dela ou da indústria. Contudo, na abordagem evolucionista, esses dois tipos de instituições são considerados como dois setores de criação tecnológica que podem coexistir, multiplicando assim os tipos de inovações que podem ser introduzidas simultaneamente.

Como afirmam L. Hasenclever e P. Tigre (2002):

O regime empreendedor é aquele que se apresenta favorável às empresas que entram (ou nascem) na indústria e é pouco receptivo às atividades de inovação das empresas existentes na indústria. Ele se opõe ao regime tradicional ou rotineiro, onde as grandes empresas estabelecidas são as principais responsáveis pela introdução de inovações. Desta forma pode-se concluir que o primeiro modelo enfatiza a importância do papel da pequena e média empresa na introdução de inovações e o segundo principalmente o papel das grandes empresas (HASENCLEVER; TIGRE, 2002).

Alguns autores como Dosi (1988) sugerem que essas características representam fases diferentes de uma mesma indústria: a *fase de emergência*, onde ocorre o aparecimento de diversas novas tecnologias e empresas, contando inclusive com associações entre empresas e instituições técnicas e; a *fase de maturidade*, onde as empresas já se consolidaram e cresceram constituindo um oligopólio.

Justamente por terem uma estrutura mais bem preparada as empresas na fase de maturidade são capazes de mudar as regras do jogo concorrencial, derrubar certas barreiras à entrada e criar outras, provocar o desaparecimento imediato de certos concorrentes e demandar o aparecimento de outros produtores

complementares, tais como fornecedores e clientes. Nessas estruturas a inovação, a difusão e a exploração não estão separadas. Quanto mais a estrutura tecnológica é coerente, mais o mecanismo de criação da inovação e das novas técnicas torna-se endógeno aos mecanismos econômicos, sendo internalizados pelas empresas (TIGRE, 1998).

Se comparados os dois regimes tecnológicos (o empreendedor e o rotineiro) percebe-se que no regime rotineiro as taxas de crescimento tanto de produtividade quanto da própria estrutura da empresa são maiores. Neste, o volume de inovações é muito maior, assim como também possui uma velocidade maior de difusão da tecnologia. Contudo, o impacto sistêmico das inovações no regime empreendedor é muito maior. Assim, conclui-se que embora no regime rotineiro ocorram mais inovações – e que por suas características internas o elevado grau de concentração garante a velocidade da difusão das inovações entre as grandes empresas estabelecidas e um forte aumento de produtividade –, elas representam principalmente inovações incrementais, ou seja, de pouco impacto sistêmico.

O processo inovativo é, basicamente, um processo concorrencial de busca de aprimoramento tecnológico e manutenção ou ampliação da posição de mercado que cada empresa possui. O regime tecnológico, dessa maneira, se coloca como uma peça fundamental para entender a dinâmica do processo inovativo. Uma vez que as atividades inovativas ocorrem, o conhecimento tecnológico e as atividades das empresas vão se acumulando e constituindo uma trajetória no tempo. A forma como esta trajetória se comporta determina os graus de cumulatividade do ambiente tecnológico de inovação.

O conceito de cumulatividade aponta que a inovação depende do conhecimento acumulado dos períodos anteriores. Alguns aspectos devem ser observados nesta propriedade tecnológica: a tecnologia só pode avançar em cima daquela preexistente; por isso, é necessário que o inovador tenha uma base tecnológica mínima para competir com as outras empresas (TIGRE, 1998).

Realizar uma inovação tecnológica significa também se apropriar dos benefícios econômicos do progresso técnico, tanto nos processos quanto nos produtos, sob a forma de “quase-rendas” ou “sobre lucros”. Pelo fato de que toda venda de um novo produto revela uma informação a um agente econômico que a utiliza para fazer eventualmente concorrência ao inovador (através de licenciamento,

imitações, cópias, etc.), as quase-rendas da inovação podem ser absorvidas pelas empresas fornecedoras ou por aquelas que comercializam o produto.

Sobre este aspecto, o principal problema do inovador é conseguir manter sob seu controle seu conhecimento e os benefícios oriundos deste. Por mais que ele esteja protegido por mecanismos legais esta proteção será sempre parcial, uma vez que a apropriabilidade do conhecimento está relacionada, entre outros fatores, com o grau de conhecimento tácito embutido em cada tecnologia e com a velocidade de difusão do conhecimento. Quanto maior o grau de conhecimento tácito de uma tecnologia, maior será a proteção que o sistema de propriedade intelectual poderá oferecer e quanto maior a velocidade de difusão do conhecimento em uma área, menos importante será a proteção do sistema de proteção intelectual (TIGRE, 1998). Conclui-se, então, que a empresa não poderá se beneficiar de forma completa de seus investimentos para gerar a inovação se sua gestão sobre os ativos complementares (envolvendo a difusão e a exploração) não for apropriada.

Um segundo aspecto importante sobre a relação entre as quase-rendas da inovação e a coordenação vertical refere-se à forma de propriedade que a empresa inovadora tem que ter em relação aos ativos complementares. Contudo, isto não significa que a empresa necessariamente tenha propriedade sobre esses ativos como ocorreria no passado com empresas com alto grau de integração vertical, a idéia relaciona-se a uma forma estratégica de gestão. Por estratégia vertical entendemos a escolha de certa coordenação entre diferentes empresas da cadeia produtiva em oposição ao sistema de trocas no mercado onde a incerteza é mantida.

Outro conceito importante sobre a inovação expresso no regime tecnológico é o de oportunidades tecnológicas. As fontes de oportunidades tecnológicas diferem marcadamente entre tecnologias e indústrias. Em algumas indústrias, as condições de oportunidade são relacionadas às maiores descobertas científicas nas universidades. Em outros setores, as oportunidades para inovar podem freqüentemente vir de avanços em P&D, equipamentos e instrumentos, bem como de aprendizado endógeno. Em outros setores, ainda, as fontes externas de conhecimento, em termos de fornecedores e usuários, podem ter um papel crucial (GUERRERO, 2004).

Como características das empresas inovadoras também estão suas formas de coordenação externas com relação à inovação. A cooperação entre as empresas pode gerar diversas vantagens na criação, difusão e exploração das inovações.

Sobre essas características, dois aspectos podem ser observados: a coordenação vertical das atividades e a padronização ou normatização das atividades industriais.

Combinando as características de apropriabilidade, oportunidade e cumulatividade, descritas anteriormente, é possível identificar algumas variações de regimes tecnológicos, como demonstra o quadro 05.

ITENS		ALTA APROPRIABILIDADE	BAIXA APROPRIABILIDADE
Alta Oportunidade	Alta Cumulatividade	Inovação Radical	Inovação Radical
		Inovação Incremental	Inovação Incremental
	Baixa Cumulatividade	Inovação Radical	Imitação
			Inovação Radical
Baixa Oportunidade	Alta Cumulatividade	Inovação Radical	Imitação
		Inovação Incremental	Inovação Incremental
	Baixa Cumulatividade	Sem atividades sistemáticas de inovação	Imitação
			Sem atividade de inovação

Quadro 04: Características dos Regimes Tecnológicos
 Fonte: Malerba; Orsenigo (*apud* GUERRERO, 2004).

Os setores de maior apropriabilidade, cumulatividade e oportunidades são os mais propícios de gerarem inovações radicais e incrementais. Enquanto que a baixa dinâmica inovativa é resultado de uma direção oposta. Neste sentido, as diferentes variações de regimes tecnológicos corroboram para o direcionamento dos resultados dos processos inovativos e para existência de dinâmicas inovativas específicas.

3 CARACTERIZAÇÃO DA INDÚSTRIA DE *HARDWARE*

O presente capítulo caracteriza a indústria eletrônica, mais especificamente a indústria de *hardware*. Definindo-se as especificidades desta indústria pretende-se explorar melhor suas circunstâncias atuais no Brasil e no mundo. Portanto, explicam-se suas características gerais, o complexo eletrônico no Brasil e o aglomerado de empresas de *hardware* da grande Florianópolis neste contexto.

Desta forma, divide-se o capítulo em três seções, onde na seção 3.1 apresenta-se a indústria de *hardware* em seus aspectos gerais; na seção 3.2 verifica-se o complexo eletrônico brasileiro com relação e sua formação histórica, que se divide em mais três seções sobre a formação histórica deste complexo (3.2.1), a formação histórica pós década de 1990 (3.2.2) e as políticas de fomento que contribuem para formação do complexo (3.2.3); e, na seção 3.3 contextualiza-se o conjunto de empresas de *hardware*.

3.1 A INDÚSTRIA DE *HARDWARE*: ASPECTOS GERAIS

O Complexo Eletrônico engloba segmentos que possuem em comum a mesma base tecnológica, porém com característica e dinâmicas próprias. As indústrias pertencentes a este complexo ocupam uma importante posição econômica no mercado mundial. O complexo eletrônico possui uma importância que ultrapassa seus limites, pois está presente em quase todas as atividades da vida humana moderna. Quando o complexo eletrônico por si mesmo não se apresenta como fator de diferença em mercados competitivos, por outro lado, ele surge na base de outros setores econômicos. Essa é uma tendência irreversível na sociedade humana (GUTIERREZ; ALEXANDRE, 2003).

Alguns avanços técnicos nesse setor têm marcado a evolução da eletrônica e sua disseminação. Como exemplo pode-se mencionar a miniaturização dos circuitos e a crescente integração de *software* aos equipamentos, ambas alicerçadas

pelo desenvolvimento de componentes. O *circuito integrado*⁵ (CI) tem sido o grande impulsionador dessa evolução. A integração de circuitos inteiros e a possibilidade da integração em larga escala tornaram também possível a realização de novas e mais complexas funções por um único componente. Isso além de proporcionar maior desempenho às máquinas e equipamentos demanda novos e maiores camadas de *software*. Com isso funções que antes eram executadas somente em *hardware* passaram a ser executadas nos *softwares* inseridos nessas estruturas.

A classificação do segmento de componentes eletrônicos pode ser genericamente dividida entre componentes eletrônicos discretos (ou passivos) e componentes eletrônicos integrados (ou ativos). Os primeiros vêm perdendo importância com relação aos integrados devido à relação destes com o maior dinamismo e competitividade do setor. Uma subclassificação importante referente aos componentes eletrônicos integrados pode ser feita com relação aos aspectos de mercado na qual a indústria está inserida, podendo os circuitos ser padronizados ou específicos. Enquanto os padronizados possuem utilidade em diversas atividades produtivas, os circuitos integrados específicos (Asic) são projetados e fabricados sob encomenda da indústria. Embora os circuitos padronizados constituam a vanguarda do progresso tecnológico no segmento de componentes eletrônicos, para países como o Brasil (onde é inequívoco o *gap* tecnológico com relação às indústrias inovadoras da economia mundial) os Asic formam um nicho de mercado em que as barreiras à entrada são relativamente reduzidas para empresas locais. (GUTIERREZ; ALEXANDRE, 2003)

No tocante aos semicondutores integrados, existe a oferta por um pequeno número de fábricas concentradas num espaço econômico global. Por estarem sujeitos a gigantescas economias de escala originadas no nível das plantas, muitas vezes o tamanho do mercado de países em desenvolvimento é insuficiente para assegurar a rentabilidade do empreendimento no longo prazo.

Sobre o segmento de *software*, para nosso estudo sua mais importante configuração será a de *software embarcado* (ou *firmware*). Esta formatação específica de *software* diz respeito a programas embutidos em qualquer bem de base eletrônica com capacidade de processamento, sendo geralmente desenvolvido

⁵ O CI é um componente eletrônico construído a partir de um diminuto pedaço de material semicondutor (silício) que simula completamente o funcionamento de todo um circuito com centenas de outros componentes.

pelas mesmas empresas responsáveis pelo desenvolvimento da arquitetura do *hardware*. Todo equipamento automatizado possui de alguma forma um programa (*software*) para operacionalizá-lo. Assim, o *software* controla o *hardware* diretamente, não precisando ser carregado para execução, sendo permanente armazenado num *chip*⁶ de memória de *hardware*.

A microeletrônica⁷ apresenta uma história de avanços expressivos num período muito curto. Os fatos históricos mais marcantes têm início com a descoberta do transistor em 1947 na Bell Labs e o desenvolvimento do processo planar para a fabricação de CI's em 1959 na Fairchild. Assim, ao longo de quase 50 anos a indústria de *hardware* e a indústria eletrônica como um todo tem se tornado um dos maiores diferenciais dos países criadores de tecnologia e uma das que mais fomenta a pesquisa e o desenvolvimento de novos produtos e processos.

Antigamente, para se desenvolver um *hardware* era necessária uma série de especificações e construções de circuitos para avaliar suas interações e aplicações. Porém, nos dias atuais a utilização de HDL's⁸ possibilita muito mais facilidade para os desenvolvedores, na medida em que não é mais necessário nem ao menos a construção física do circuito para verificação de sua funcionalidade. Começa a haver uma transformação na forma como o *hardware* é desenvolvido, uma evolução tecnológica que passa a contribuir para novos rumos na indústria eletrônica e deixa de lado o desenvolvimento propriamente dito, concentrando-se no seu objetivo final (TURLEY, 2002)

Já é perceptível, devido ao avanço dos componentes eletrônicos, que a engenharia de *software* e de *hardware* caminham em paralelo. Cada vez mais as arquiteturas⁹ para o desenvolvimento de *hardware* possibilitam menos detalhamento de componentes e mais foco na questão da execução de tarefas. À medida que os componentes vão se desenvolvendo os engenheiros de *hardware* se deparam com menos necessidade de desenhar os circuitos e mais utilização de linguagens de auto-nível, muito similares à programação de *software*. Contudo, se por um lado, os

⁶ Outra forma de se referir ao *circuito impresso*.

⁷ As dimensões diminutas associadas à construção de componentes semicondutores fizeram com que tal segmento recebesse o nome de microeletrônica.

⁸ *Hardware Description Languages* (HDL), linguagem que serve para descrever a operação dos circuitos, seu desenho e organização, e testes para verificação da operação do circuito através de simulações. Depois de realizadas as etapas de simulação e verificação um protótipo do *hardware* é construído para testes mais completos sob condições reais.

⁹ Uma arquitetura descreve a funcionalidade de uma entidade do projeto. Suas especificações podem ser de diferentes tipos: Algorítmica; Fluxo de dados; Estrutural; Híbrida.

benefícios são os mesmos, isso também vale para as dificuldades. A utilização de compiladores¹⁰ para aplicação em circuitos embarcados facilita muitos projetos de eletrônica, pois resolve uma das grandes dificuldades da área; o tempo de execução de projetos. Com a utilização dessas ferramentas consegue-se maior facilidade para criação de códigos utilizáveis e funcionais, reduzindo a curva de aprendizagem entre os engenheiros e reduzindo o tempo e o custo de produção. Porém, com isso também começam a aparecer problemas: os programas compilados são mais lentos, difíceis de serem modificados e particionados. Em resumo, compiladores fazem menos uso eficiente da capacidade computacional do circuito embarcado e mais do usuário.

A fraqueza desse modelo é que diferentemente das linguagens de programação não conseguem expressar paralelismo, ou seja, não são capazes de operacionalizar duas funções simultaneamente. A comunidade de hardware (engenheiros) vem trabalhando nisso criando evoluções nos HDL's atuais para proporcionar níveis mais altos de abstração, mas o fim para a forma como é desenvolvido o hardware nos dias de hoje está fadado a uma grande mudança. Evidência disto, segundo Turley (2002), é que o custo dos transistores está chegando muito próximo de zero, enquanto o custo do conhecimento de engenharia está em trajetória similar tendendo ao infinito. Está claro qual é o recurso mais precioso.

Isto significa que logo nem mesmo as descrições de linguagem de hardware serão mais utilizadas, o hardware acaba se tornando apenas mais *software* (TURLEY, 2002). Várias empresas têm trabalhado na criação de novas ferramentas de desenvolvimento de hardware como linguagens de programas. Em Oxford, Inglaterra, a Celoxica já trabalha com um tipo de programação que antecipa a construção de software e hardware simultaneamente. Segundo a empresa, no futuro não será necessário microprocessador ou integração de software com hardware. O chip será a materialização de um programa que o define!

No que se refere à estruturação mundial das atividades de P&D, especialmente às modalidades adotadas para internacionalização/descentralização

¹⁰ Programa de sistema que traduz um programa descrito em uma linguagem de alto nível para um programa equivalente em código de máquina para um processador. Em geral, um compilador não produz diretamente o código de máquina mas sim um programa em linguagem simbólica (*assembly*) semanticamente equivalente ao programa em linguagem de alto nível. O programa em linguagem simbólica é então traduzido para o programa em linguagem de máquina através de montadores.

dessas atividades, verifica-se que algumas companhias são mais descentralizadas que outras. Apesar disso, a maioria das empresas transnacionais tem desenvolvimento tecnológico fora de seus países de origem, muito embora a principal fonte de tecnologia continue sendo a matriz ou a unidade que detêm a tecnologia de interesse.

No entanto, existe uma tendência das empresas descentralizarem o desenvolvimento de seus produtos. Para que isso ocorra as empresas criam uma relação de cooperação com outras empresas. Os motivos para a busca por novas formas de desenvolvimento são diversos, mas principalmente relacionados a aspectos econômico-financeiros, mercadológicos e tecnológicos. No caso das transnacionais, esse tem sido o papel de suas subsidiárias, com a distribuição das atividades de P&D elas buscam, em geral, diminuição dos custos de desenvolvimento, melhoria/aumento de participação no mercado local/regional e tecnologia diferenciada.

A integração entre competidores também é comum de ser encontrada para desenvolvimento de novas tecnologias. A nova tecnologia 3G¹¹ para celulares é exemplo de como as empresas do setor se uniram para criar uma tecnologia usada nos três padrões (Japão, EUA, Europa), embora os fabricantes tenham independência em seus produtos se baseiam numa tecnologia criada a partir de evoluções de uma geração anterior (CDMA) (GALINA; PLONSKI, 2005).

Há mais de uma década, diversas empresas transnacionais produtoras de bens eletrônicos têm terceirizado a fabricação de produtos, em parte ou na sua totalidade. A transformação dos custos fixos de mão-de-obra e imobilizado em custos variáveis torna-as menos susceptíveis às flutuações de mercado. A terceirização permite, também, uma dedicação maior a atividade de serviços, incluídos aí desenvolvimento e adaptação de *software*. Assim surgiram as empresas especializadas em montagens e fabricação de bens eletrônicos, as CEM's (Contract Equipment Manufacturer). Tais empresas têm adquirido as plantas produtivas de diversas das antigas fabricantes mundiais e têm passado por um intenso processo de concentração. Atualmente, existem CEM's que são grandes empresas mundiais, com fábricas em todos os continentes, e que atendem, cada uma delas, às diversas das tradicionais detentoras das marcas (GUTIERREZ; ALEXANDRE, 2003).

¹¹ 3G – Terceira Geração de Telefonia Celular.

O desenvolvimento tecnológico, que sempre foi fundamental no setor da *Tecnologia da Informação*¹² (TI), é hoje um dos principais sustentáculos da indústria. Dados e seu processamento permeiam todo o setor de TI's:

Dados são observações representáveis da realidade, que são produzidos para, entre outros propósitos, serem armazenados e tratados de forma automatizada. A todos os insumos físicos utilizados na observação, armazenamento e tratamento de dados, incluídos aí os respectivos componentes eletrônicos, convencionou-se chamar de *hardware*. A todo e qualquer processamento de dados, além das descrições destes processos, denomina-se *software*. Quando alguns destes processos são realizados por seres humanos, diz-se que ocorre prestação de serviços (que podem ocorrer em ambos os casos – acréscimo meu). (GALINA; PLONSKI, 2005).

Assim apresenta-se a Tecnologia da Informação como sendo todas as formas de criar, armazenar, trocar e usar informação, em qualquer de suas formas, nascida da confluência entre informática e telecomunicações e tendo seu mercado dividido em: *hardware*, *software* e serviços.

Em contribuição, as empresas estão alterando seus comportamentos e estratégias para tornarem-se cada vez mais competitivas, e isso leva ao aprimoramento das atividades na área de pesquisa e desenvolvimento.

3.2 O COMPLEXO ELETRÔNICO BRASILEIRO E A INDÚSTRIA DE HARDWARE

3.2.1 Formação Histórica

Entre a década de 50 e a primeira metade da década de 70 o Brasil não dispunha, em rigor, do conjunto de indústrias que viria, mais tarde, a ser conhecido como *Complexo Eletrônico*. Nessa fase da história da indústria eletrônica o setor era composto por indústrias multinacionais com foco predominante sobre os bens de consumo. Estas eram basicamente montadoras de equipamentos de áudio e vídeo, nas quais os insumos vinham através das importações de componentes eletrônicos.

¹² Uma definição sucinta para Tecnologias da Informação pode ser formulada com base no termo *conhecimento*: tudo que pode ser inferido a partir de um conjunto de dados. *Informação* é o ganho de conhecimento realizado ao longo do tempo. Para que seja possível adquirir informação, são necessárias tecnologias de *hardware* e *software*, além de serviços. Ou seja, são necessárias Tecnologias da Informação.

Apenas no final da década de 60 começaram a surgir os primeiros contornos do que viria a ser uma política industrial e tecnológica para o complexo. Em 1964 o BNDES criou o Fundo de Desenvolvimento Tecnológico (Funtec), destinado ao financiamento de treinamento e a qualificação de recursos humanos em ciências básicas e aplicadas, bem como programas de pesquisa e desenvolvimento (P&D). Esse instrumento foi de extrema importância para formar e qualificar recursos humanos e para ampliar e diversificar a pesquisa básica e aplicada no Brasil na década de 70 (DUARTE; BRANCO, 2000).

Com as expressivas taxas de crescimento econômico da primeira metade dos anos 70 ocorreu um forte aumento na demanda por computadores tanto no setor público quanto privado. De 1970 a 1975 a capacidade instalada de computadores evoluiu à média de 55% ao ano. Embora essa demanda não representasse a geração, incorporação e difusão do processo tecnológico devido ao caráter limitador gerado apenas pela montagem de sistemas completos de peças e componentes, a evolução da demanda por computadores alavancou a expansão da indústria da eletrônica de consumo como um todo.

Outro fator determinante para o aumento da produção foi a concessão de incentivos fiscais e tributários às empresas que se instalassem na Zona Franca de Manaus (ZFM). A princípio, a intenção do governo de não tributar as importações e o *imposto sobre o produto industrializado* era fomentar a exportação e desenvolver a região. Porém, na prática, a região jamais atuou como pólo exportador, sua produção sempre visou atender à demanda interna. Além disso, os incentivos fiscais e a predominante especialização local atraíram diversas empresas estrangeiras, principalmente de eletrônica de consumo, concentrando uma parcela substancial da produção nacional naquela região.

Contudo, somente com o Segundo Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND), em 1974, que as políticas industriais para o setor foram mais expressivas para o complexo eletrônico. No II PND, com a diversidade de estímulos à substituição de importações em setores considerados estratégicos, embora o setor eletrônico não figurasse como um dos mais importantes, na prática ele passou a ser um dos alvos fundamentais para fins de desenvolvimento industrial e tecnológico.

O crescimento dos déficits comerciais após o primeiro choque do petróleo fez com que a Capre¹³, em 1974, passasse a exercer maior controle das importações de bens de informática e automação. Mas agora vinculava o objetivo de reduzir a demanda de divisas (num contexto de aumento expressivo do déficit em conta corrente) ao de implementar uma política industrial e tecnológica para o segmento. Com isso, ela passou a selecionar os ramos produtivos de minicomputadores e microcomputadores como alvos prioritários de política industrial, a fim de alavancar, a longo prazo, a autonomia tecnológica nacional (PAIVA, 1989 *apud* DUARTE; BRANCO, 2000).

Durante o período de reserva de mercado o país chegou a promover alguma substituição de importações no segmento de componentes eletrônicos, mesmo que o processo de produção estivesse concentrado nas etapas mais simples e básicas da montagem e testes dos componentes. Porém, as dificuldades causadas pelo excesso de verticalização e a exigência de índices exagerados de nacionalização afetaram diretamente a competitividade do segmento. No caso dos componentes eletrônicos, a estratégia adotada tornava a incorporação e aprendizado tecnológico mais difícil e custoso, isso se evidenciava ainda mais pelas características desse tipo de indústria; elevadas economias de escala e intenso de pesquisa.

A política de reserva de mercado, apesar de ter permitido o aparecimento de pequenos grupos com alta capacitação científico-tecnológica tanto na indústria quanto na academia, resultou num parque de *hardware* carente das últimas inovações tecnológicas (MEIRA, 1993 *apud* NASSIF, 2005).

3.2.2 Formação Histórica Pós Década de 90

Com a liberação comercial a partir da década de 90 o complexo eletrônico brasileiro foi um dos que mais sofreu com a entrada de produtos estrangeiros. Estudos empíricos estimam um incremento do coeficiente de penetração de importações (importações/consumo aparente) de 9,6% em 1990 para 66,1% em 2001, figurando a eletrônica como o setor mais afetado pela concorrência com

¹³ Comissão de Atividades de Processamento Eletrônico, fundada em 1972 e subordinada ao Ministério do Planejamento.

produtos importados no período (GALINA; PLONSKI, 2005). O resultado foi a retirada da maioria das empresas nacionais do mercado (principalmente as de informática) ou a permanência dessas empresas em nichos muito específicos, como é o caso das empresas focadas em automação bancária e produção de *software* específico.

Observados os dados do comércio exterior referentes ao complexo eletrônico ao longo da década de 90, evidenciam-se os gargalos estruturais do setor. Todos os segmentos apresentaram déficit na balança comercial. Entre 1994 e 1998, período em que a taxa de câmbio estava significativamente apreciada, houve um aumento de UU\$ 3 bilhões no déficit da balança comercial do complexo eletrônico. A justificativa do problema estrutural pode ser evidenciada na análise do período pós-1999; (1) quando a taxa de câmbio se auto corrigiu em 1999-2000 mas continuou a existir o aumento do déficit (de US\$ 5,1 bilhões em 1999 para quase US\$ 7 bilhões em 2000) e (2) quando no período 2001-2002 o déficit foi reduzido (de US\$ 4,3 bilhões para US\$ 1,9 bilhões) na mesma proporção do aumento da insegurança do mercado mundial¹⁴ e do desaquecimento da economia nacional (GALINA; PLONSKI, 2005).

No entanto, é importante ressaltar que o incremento da produção industrial interna, a formação e fixação de recursos humanos, o desenvolvimento de pesquisas pela comunidade científica, o aumento do seu relacionamento com empresas e a comercialização para o exterior continuam a ser objetivos da política atual para TI's, existindo inclusive iniciativas para atrair a realização de P&D e produção industrial de grandes grupos multinacionais de *hardware* e *software* para o país, tornando-se assim um pólo mundial de tecnologia, como já ocorre no caso de algumas empresas.

Em se tratando da participação no mercado interno dos segmentos de *hardware*, *software* e serviços no setor eletrônico, houve crescimento na década de 90 com tendência à concentração no final do período (1998-2000), reduzindo a participação das pequenas e médias empresas (PME's) de 21,1% para 5,2% da receita setorial, conforme a tabela 01. O aumento da *receita operacional bruta* (ROB) das empresas de TI se devem principalmente ao avanço do processo de terceirização de empresas públicas e privadas e da execução da política pública

¹⁴ Devido ao atentado de 11 de Setembro de 2001.

(através dos investimentos voltados para a formação e fixação de recursos humanos). Quanto ao efeito concentrador (tanto em *hardware*, quanto em empresas de maior porte) no final do período, podemos afirmar que isto se deve ao aumento dos investimentos estrangeiros no país, tanto em suas subsidiárias quanto através de compras de outras empresas, e a renúncia fiscal crescente, que na prática beneficia mais as empresas de *hardware*, que possuem IPI incidente sobre suas vendas e são, em geral, de grande porte.

Tabela 01: ROB das empresas de TIs (classificação segundo a origem do capital social) – 1996-2000

	1996		1997		1998		1999		2000*	
	US\$ mil	%	US\$ mil	%	US\$ mil	%	US\$ mil	%	US\$ mil	%
Estrangeiro	8.006.597	48,2	11.738.316	54,5	16.373.399	%	15.865.736	62,4	20.100.158	65,8
PMEs estrangeiro	387.603	2,3	1.023.597	4,7	3.730.394	62,4	527.462	2,1	437.060	1,4
Público	1.644.219	9,9	1.969.473	9,1	1.971.365	13,9	1.283.559	5	1.966.585	6,4
PMEs público	105.039	0,6	141.776	0,7	81.644	7,3	48.583	0,2	80.333	0,3
Privado Nacional	6.952.154	41,9	7.844.697	36,4	8.539.969	0,3	8.284.980	32,6	8.491.782	27,8
PMEs privado nacional	2.346.193	14,1	2.210.365	10,3	1.853.181	31,8	2.353.079	9,3	1.073.775	3,5
Público+Privado	8.596.373	51,8	9.814.170	45,5	10.511.334	6,9	9.568.538	37,6	10.458.368	34,2
PMEs Pub+Priv	2.451.232	14,8	2.352.141	10,9	1.934.825	39,1	2.401.662	9,4	1.154.108	3,8
TOTAL / % ANO ANT.	16.602.970	20,4	21.552.487	29,8	26.884.733	7,2	25.434.274	-5,4	30.558.526	20,1
TOTAL PMEs	2.838.835	17,1	3.375.738	15,7	5.665.219	24,7	2.929.124	11,5	1.591.168	5,2

Fonte: Duarte e Branco (2000).

*estimado

Outro aspecto interessante dos resultados oriundos do investimento estrangeiro direto foi seu reflexo também no setor de *software*. Conforme já apresentado, dada a sinergia entre os segmentos de *hardware* e *software*, o investimento na indústria de *hardware* causou incremento na produção de *software*. Evidência que se consolida com a inversão do volume dos investimentos estrangeiros diretos de *hardware* para *software* em 1999-2000, em 1996 a proporção de 7 para 1 (*hardware* para *software*) estava em 2 para 3 em 2000, conforme pode ser observado na tabela 02.

Tabela 02: Fluxo de Investimento Estrangeiro Direto (considera Indústria = Hardware e Comércio = Software e Serviços) – 1996-2000

	1996		1997		1998		1999		2000*	
	US\$ mil	%	US\$ mil	%	US\$ mil	%	US\$ mil	%	US\$ mil	%
TIs	82.900	0,9	330.300	1,8	665.090	2,5	1.236.680	4	1.799.800	5,4
Hardware	72.100	0,7	205.600	1,1	311.920	1,2	1.150.790	3,7	678.320	2
Software e Serviços	10.800	0,1	124.700	0,7	353.170	1,3	85.890	0,3	1.121.480	3,4
TOTAL	9.644.000	100	17.879.00	100	26.346.000	100	31.235.000	100	33.331.000	100

Fonte: Duarte e Branco (2000).

*estimado

Com essas considerações econômico-financeiras, pode-se concluir que o mercado interno de TI's se fortaleceu, com os segmentos de *software* e serviços se tornando mais atraentes e respeitados, mas a efetiva inserção competitiva das empresas nacionais no mercado global não ocorreu, conforme esperado e realizado por outros países. Seu impacto na economia do país foi considerável, gerando um fluxo de investimentos externos diretos positivos e ganhos de produtividade para outros setores (GALINA; PLONSKI, 2005).

A política industrial para o desenvolvimento da produção de *software* seguiu a mesma linha do *hardware*, ou seja, a procura de criação de uma reserva de mercado para empresas locais. Contudo, esta foi mais bem sucedida devido às próprias características dos segmentos. Embora a fragmentação possa ser tolerada em segmentos nos quais a competitividade dependa da rapidez no atendimento de necessidades específicas dos usuários (caso do *software*), ela pode ser fatal naqueles segmentos em que a possibilidade de reduzir custos médios de produção dependa da obtenção de economias de escala efetivadas por meio de maior participação no mercado total (fato que não ocorreu em nenhum segmento da indústria de *hardware*) (TIGRE, 1990).

3.2.3 Políticas de Fomento à Indústria de *Hardware*

Não somente as empresas figuram como formadoras do complexo eletrônico. Existe no Brasil uma dificuldade, por definição, quanto ao *hardware*. A carência de desenvolvimento desta indústria dificulta também estudos relacionados a ela e possibilita que distinções mais específicas sejam feitas com relação à criação/desenvolvimento de *software* e *hardware*.

O desenvolvimento tecnológico no segmento de *hardware* está relacionado não somente aos aspectos do desenvolvimento da tecnologia em si, mas também aos aspectos institucionais ou regulatórios do setor. Dessa forma, o papel das entidades/agências de regulamentação governamentais é fundamental na orientação dos investimentos em P&D das empresas.

Mundialmente, por se tratar de uma área de tecnologia de ponta, a indústria de *hardware* tem a cultura de parceria com institutos de pesquisa. No Brasil, as

relações de cooperação entre as empresas e as universidades existem e se intensificaram principalmente por causa dos requisitos da Lei de Informática, que obriga as empresas a realizarem projetos cooperativos com essas organizações. Outro fator que influencia na decisão das empresas em formar parcerias com centros de pesquisa é a redução de custos de desenvolvimentos, principalmente os relacionados aos recursos humanos e à instrumentação proporcionada por equipamentos mais avançados.

De qualquer forma, tanto as empresas nacionais que permaneceram quanto as estrangeiras que se instalaram, com a contribuição da Lei de Informática¹⁵ de 1991 continuaram orientando suas estratégias de investimento tendo como foco principal o mercado interno, contribuindo para continuação de processos caracterizados por *grande conteúdo importado e fraco desempenho exportador*.

Além dos programas de treinamento e capacitação de estudantes, as empresas costumam manter com as universidades projetos relacionados ao desenvolvimento de produtos. Nesses projetos as empresas buscam desenvolver com esses parceiros o que não é centro (*core*) de suas pesquisas ou não afeta diretamente seu diferencial no mercado. Os projetos costumam ser coordenados pelas empresas, que estabelecem em contratos critérios bem definidos de propriedade intelectual e divulgação dos conhecimentos obtidos através dos projetos cooperativos.

Embora o maior número de atividades cooperativas aconteça com objetivos relacionados à capacitação de recursos humanos e aos projetos de desenvolvimento de produtos, algumas pesquisas também são desenvolvidas em cooperação, contudo, estas obedecem às estratégias das empresas.

Ao mesmo tempo em que a lei beneficiava as empresas através de incentivos fiscais, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), subordinado ao Ministério da Ciência e Tecnologia, lançava uma série de investimentos prioritários. Dentre eles, destacam-se o Programa Nacional de

¹⁵ Lei 8248/91 – Lei de Informática. Esta lei permitiu a isenção do IPI incidente sobre a comercialização de bens de TI's para aquelas empresas que investissem 5% da sua receita operacional bruta em pesquisa e desenvolvimento (P&D) no país. Pelo menos 2% deveriam ser realizados em parceria com universidades e centros de pesquisa ou aplicadas em programas prioritários do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). Os beneficiários deveriam atender também a um processo produtivo básico (PPB), critério mínimo de industrialização onde as etapas e insumos utilizados pudessem ser identificados e sua produção local fomentada.

Software para Exportação (Softex), o Programa Temático Multi-institucional em Ciência da Computação (Protem-CC) e a Rede Nacional de Pesquisa (RNP).

O programa Softex almejava uma maior participação brasileira no comércio mundial de *softwares*. O programa Protem-CC visava um incremento na comunidade científica com atuação em TI's, alavancando a formação de recursos humanos qualificados e pesquisas de base tecnológica. O programa certamente contribuiu para que na década de 90 o crescimento médio do número de doutores no país fosse de 22,60% (GALINA; PLONSKI, 2005). O programa RPN visava implantar uma rede de computadores de abrangência nacional e capacitar o país nas referentes tecnologias. Ao longo do período o programa serviu de base para implantação da internet comercial no país e aumentou consideravelmente os pontos eletrônicos de presença na internet cujo nome está sob administração do país (domínios.br).

Sobre a intenção do governo federal em proporcionar condições para que indústria nacional pudesse se desenvolver (frente à adversidade do contexto internacional e a escassez de crédito), pode-se destacar a criação do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) em 1952 como a mais importante estratégia no sentido de disponibilizar recursos financeiros privados internos e externos para financiar os investimentos no país.

Entretanto, somente na segunda metade dos anos 60 a indústria eletrônica pode ser melhor favorecida com a criação da Agência Especial de Financiamento Industrial (Finame), que em 1964 começou a operar e instituiu linhas de financiamento de longo prazo para aquisição de máquinas e equipamentos destinados a novas indústrias. Neste mesmo ano foi instituído pelo banco o Programa de Desenvolvimento Tecnológico (Funtec), que objetivava formar um contingente inicial de mestres e doutores em ciências exatas e apoiar pesquisas básicas e aplicadas diretamente voltadas para a indústria (GALINA; PLONSKI, 2005).

Tabela 03: Desembolsos do BNDES para o complexo eletrônico – 1980-89

Desembolsos do BNDES para o complexo eletrônico – 1980-89				
Anos	Desembolsos para o complexo eletrônico [A]	Total de desembolsos pelo BNDES [B]	A/B [em %]	Crescimento anual [em %]
1980	156,01	13874,3	1,12	
1981	102,23	10895,46	0,94	-34,47

Desembolsos do BNDES para o complexo eletrônico – 1980-89

Anos	Desembolsos para o complexo eletrônico [A]	Total de desembolsos pelo BNDES [B]	A/B [em %]	Crescimento anual [em %]
1982	83,67	13982,51	0,6	-18,16
1983	88,72	16257,57	0,55	6,03
1984	81,37	14430,1	0,56	-8,29
1985	216,38	13437,46	1,61	165,97
1986	205,85	14169,86	1,45	-4,86
1987	574,61	15390,33	3,73	179,14
1988	377,5	12983,35	2,91	-34,3
1989	202,49	2933,79	2,55	-46,36

Crescimento médio anual de A: 2,94%

Crescimento médio anual de B: -6,02%

Fonte: BNDES (2003).

Já em 1980 os desembolsos do BNDES destinados ao complexo eletrônico representavam 1,12% do total desembolsado pelo banco, de acordo com a tabela 03. Na década de 80 o crescimento anual médio dos recursos destinados ao setor comparados ao total desembolsado pelo banco foi de 22,74%, tendo o maior índice de participação no ano de 1987 (3,73%).

Conforme pode ser observado, os desembolsos acompanharam a estagnação da economia na primeira metade da década de 80, que somente em 1984 voltou a ter recuperação desse volume. Os acréscimos do volume de desembolsos nos períodos de 1985, 1986 e 1987 se devem, em grande medida, ao otimismo causado pelo Plano Cruzado.

Na década de 90 o crescimento anual médio de desembolsos para o complexo eletrônico foi de 19,15%. Embora tenha ocorrido num patamar menor que na década anterior, conforme pode ser analisado (ver tabela 04) os volumes foram muito superiores.

Tabela 04: Desembolsos do BNDES para o complexo eletrônico – 1990-2001 [R\$ milhões constantes a preços de 2001]

Anos	Desembolsos para o complexo eletrônico [A]	Total de desembolsos pelo BNDES [B]	A/B [em %]	Crescimento anual [em %]
1990	112,77	6281,3	1,8	
1991	68,01	6990,17	0,97	-39,69
1992	95,71	7573,97	1,27	60,72
1993	68,67	6733,7	1,02	-28,25
1994	87,04	10092,77	0,86	26,75
1995	115,3	12847,19	0,91	33,61
1996	142,67	15833,18	0,9	22,67
1997	199,72	27030,37	0,74	39,99
1998	206,61	27792,15	0,74	3,45
1999	260,2	23416,09	1,11	25,94
2000	219,58	26282,8	0,84	-15,61
2001	313,61	26250,64	1,19	42,82

Crescimento médio anual de A: 9,7%

Crescimento médio anual de B: 13,8%

Fonte: BNDES (2003).

Outra característica fundamental destes períodos é o alto grau de concentração de desembolsos por segmento (principalmente relacionado à informática), a média percentual de 1986 a 1989 é de: 53% para o segmento de Informática; 19% para Eletrônica de Consumo; 19% para Equipamentos de Telecomunicações e 9% para Componentes Eletrônicos. Índices que seriam alterados com a expansão da telecomunicação na década de 90, a média percentual de 1990 a 2001 é de: 18% para o segmento de Informática; 21% para Eletrônica de Consumo; 52% para Equipamentos de Telecomunicações e 9% para Componentes Eletrônicos. Ainda que o alto grau de concentração tenha se mantido em apenas um segmento, ocorreu a modificação dos desembolsos para a indústria (ver tabela 05).

Tabela 05: Desembolsos do BNDES por segmento para o complexo eletrônico – 1990-2001 [R\$ milhões constantes a preços de 2001]

Segmentos	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Eletrônica de consumo	13,3	15,8	36,6	25,7	26,8	46,3	59,7	14,9	11,8	55,4	0,9	95,9
Informática	53,9	36,6	44,3	8,4	12,8	25,8	31,4	8,1	13,2	33,2	18,4	62,4
Hardware	50,6	36,1	42,8	6,4	11,9	14	26	7,3	4,3	7,6	1,3	41,4
Software	3,5	0,5	1,5	2	0,9	6,8	5,3	0,8	8,9	25,6	17,1	21
Componentes eletrônicos	8,8	2,6	2,2	6,9	2,3	13,8	8,7	4,3	28,3	6,4	29,8	48,8
Equipamentos de telecomunicações	36,7	13	12,6	27,6	45	30,3	42,8	172	153	165	170	106
Total	113	68	95,7	68,6	86,9	116	143	200	207	260	220	314

Fonte: BNDES (2003).

Embora tenham ocorrido acréscimos significativos no volume de desembolsos do banco, o que significa também maior atenção com relação ao setor, estes ainda representavam uma parcela muito pequena dada a importância da indústria na economia mundial e na posição que assume como fator determinante para competitividade em diversos outros setores.

As dificuldades do segmento de *hardware* não foram diferentes daquelas do setor de TI's como um todo, que por sua vez se repetiram no nível do balanço de pagamentos nacional. Este veio se mantendo deficitário ao longo do período, com superávits mensais pontuais. Este problema parece decorrer, por um lado, da própria modernização da economia, com um crescente uso de TI's, e por outro das dificuldades na implementação de ações e políticas públicas para tornar efetivamente competitivas a nível mundial as empresas locais.

Com relação às características técnicas da indústria de *hardware*, um dos aspectos centrais é a inexistência de um parque industrial produtor de componentes eletrônicos ou que detenha o ciclo completo de produção, notadamente no que se refere aos *circuitos integrados*. Conforme elucida o estudo do complexo feito pelo BNDES:

[...] pela análise da balança do Complexo Eletrônico em 2000 e 2002: a queda no déficit do Complexo nesse período, correspondente à forte queda na demanda por equipamentos de telecomunicações, foi de 50%, enquanto a diminuição no déficit de componentes foi de 35%. Embora o desempenho das várias categorias de componentes tenha sido diferenciado, os de maior relevância registraram acentuada deterioração no que diz respeito ao

comércio exterior. Isso é particularmente verdadeiro para os circuitos integrados (CIs), cuja participação no déficit total do Complexo cresceu de 43% para 60%, de 1996 a 2002. A situação dos CIs é especialmente grave, pelos seguintes motivos:

- trata-se dos componentes de maior peso nas importações (53% do segmento e 23% do total do Complexo);
- a produção interna é nula;
- são componentes que concentram, de forma crescente, as funcionalidades do bem final, o que lhes confere cada vez maior grau de importância dentro da cadeia eletrônica;
- a tendência de longo prazo é de aumento da participação desses componentes no valor dos produtos eletrônicos;
- são cada vez mais utilizados em bens de outras cadeias produtivas – a chamada eletrônica embarcada; e
- impactam diretamente a competitividade dos bens finais, seja pelo aspecto da inovação, seja pelo custo (BNDES SETORIAL, 2003).

Informações que podem ser observadas através da tabela 06:

Tabela 06: Brasil: Balança Comercial do Segmento de Componentes – 1996-2003 (Em US\$ Milhões)

DISCRIMINAÇÃO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
IMPORTAÇÕES	2280,3	2584,9	2274,1	2363,5	3578,2	3010	2472,1
Capacitores	128,3	133,6	101,9	119,4	200,8	153,6	111,3
Resistores	69	83,6	74,5	68,4	94,4	82	50,2
Diodos e Transistores							
(Semicondutores Discretos)	186,7	198,6	215,6	254,5	354,4	292,7	248,4
Circuitos Impressos	90,1	108,6	119,4	139,1	217,5	192,8	143,8
Circuitos integrados	809,6	940,7	866,5	1059,5	1568	1445,3	1230,6
Cinescópios e Válvulas	532,8	522,2	392,9	286,3	523,7	335,6	293,3
Dispositivos de Cristal Líquido	19,9	24,8	67,6	120,9	77,5	101,7	
Outros Componentes	445,5	577,7	478,5	368,7	498,5	430,5	292,8
EXPORTAÇÕES	228,5	231,9	240,8	260,8	372	341,2	412,3
Capacitores	35,9	35,3	36,4	31	39,7	39,5	58,5
Resistores	23,1	24,6	20,8	18,9	18,2	11,1	15,4
Diodos e Transistores							
(Semicondutores Discretos)	4,8	7,4	12,3	7,6	9,2	13,3	16,1
Circuitos Impressos	17,7	20,2	13,5	12,3	18,7	23,3	24,2
Circuitos integrados	8,8	7,8	5,8	6,1	41,5	52,6	71,5

DISCRIMINAÇÃO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Cinescópios e Válvulas	78,7	82,5	102,2	134,6	180,3	142,5	161,1
Dispositivos de Cristal Líquido	0	0	0,5	1,9	0,6	0,8	4,2
Outros Componentes	59,5	54,1	49,3	48,4	63,8	58,1	61,3
DÉFICIT	-2052	-2353	-2033	-2103	-3206	-2669	-2060

Fonte: BNDES (2003).

A busca pela competitividade na indústria de *hardware*, no que diz respeito à instalação de fábricas de componentes eletrônicos, deveria ser encarada em duas frentes: (1) a competitividade do componente, que necessita de grandes escalas de produção e, conseqüentemente, com necessidade de exportação; e (2) a competitividade dos bens finais, produzida, em boa parte, pela utilização de componentes produzidos localmente. Sendo assim, no caso brasileiro, a justificativa para uma indústria de componentes se daria somente se, a longo prazo, houver um mercado local efetivo e for competitivo para poder disputar mercados externos (NASSIF, 2005).

Ademais, mesmo que a teoria tradicional deixe implícito que no longo prazo o déficit de alguns setores da economia sejam compensados por outros superavitários, existe sempre um *gap* tecnológico dos setores mais dinâmicos se comparados às economias desenvolvidas. Isto se deve à própria geração e disseminação das tecnologias que tendem a ser mais lentos nos países em desenvolvimento. Portanto, nada garante que, num contexto de crescimento econômico, os déficits dos setores intensivos em tecnologia dos países em desenvolvimento possam ser compensados pelos superávits dos setores tradicionais.

Sendo a indústria de *hardware* tão importante e, através da microeletrônica, estando presente em quase todos os setores econômicos, ela deveria assumir uma posição central na estratégia de desenvolvimento dos países em desenvolvimento. O novo paradigma tecno-econômico, por reunir uma diversidade de segmentos com capacidade de gerar e disseminar progresso tecnológico (*spillovers* tecnológicos), concentra as principais forças suscetíveis de ampliar o potencial de desenvolvimento da economia no longo prazo (GALINA; PLONSKI, 2005).

3.3 O AGLOMERADO DE EMPRESAS DA INDÚSTRIA DE HARDWARE

Conforme já mencionado, existe relativa dificuldade em se tratar da indústria de *hardware* no país. Em se tratando do aglomerado de empresas de *hardware* da grande Florianópolis, percebe-se que ambas as indústrias possuem representatividade. No entanto, como a parte relacionada ao *hardware* está mais vinculada à criação de produtos e seu desenvolvimento¹⁶ e devido à própria complementaridade das duas indústrias, empresas que estão fortemente relacionadas à indústria de *hardware* freqüentemente são enquadradas como pertencentes à indústria de *software*. Isto acaba por mascarar um pouco os resultados da primeira, apropriando-se da teoria matemática dos conjuntos, podemos afirmar algo como: *quem produz hardware também produz software*, mas *quem produz software não necessariamente produz hardware*.

Esses fatos somados à falta de bibliografia mais ampla sobre a indústria de *hardware*, tornam o mapeamento dessas empresas e seus resultados difícil de serem estudados. Porém, de forma geral, a configuração dos dois tipos de indústria é muito similar na região e sua formação e desenvolvimento conferem autenticidade à afirmação de *sinergia e complementaridade entre ambas as indústrias*.

A criação do aglomerado de empresas de *hardware* da região da grande Florianópolis inicia-se com a inauguração dos cursos de engenharia da Universidade Federal de Santa Catarina na capital na década de 60 e a região passa a possuir dos quesitos indispensáveis à formação de um aglomerado produtivo de TI's; mão-de-obra local qualificada. Assim como para a indústria de *software*, a criação de órgãos do governo relacionados à geração, processamento e armazenamento de dados¹⁷ também contribuiu para que a região abrigasse um contingente de empresas focadas nas áreas correlatas.

Em 1986 o governo catarinense cria a incubadora CELTA¹⁸ com o intuito de abrigar e fomentar o crescimento da indústria de *software* (e *hardware*) que começava a surgir na região. Com a liberação econômica a partir da década de 90 e o aumento de competitividade desses segmentos (no caso do Brasil, principalmente

¹⁶ Não se enquadram aqui etapas de fabricação de componentes ou montagem de placas.

¹⁷ Podemos utilizar o exemplo do CIASC, fundado em 1975 sob a denominação social inicial de Companhia de Processamento de Dados do Estado de Santa Catarina – PRODASC.

¹⁸ Centro Empresarial para Tecnologias Avançadas.

o de *software*), a indústria cresce rapidamente, principalmente na segunda metade deste período. Fato que corrobora para esta afirmação é a quantidade de desembolsos do BNDES para o complexo eletrônico na região sul do país, onde a média de 11% no período entre 1986-1989 passou para 18% ao final da década de 90, representando o maior aumento no país (GUTIERREZ; ALEXANDRE, 2003).

Existem na região diversas entidades que surgiram em resposta à falta do atendimento correto do Estado com relação a determinados setores. Contudo, a participação dos governos federal e estadual se faz muito importantes, uma vez que muitas dessas entidades sobrevivem com repasses de recursos públicos. Exemplos dessas entidades são; as Instituições de *Base Tecnológica*, de *Ensino Superior*, de *Fomento*, e as de *P&D*.

Com relação às instituições de *Base Tecnológica*, elas possuem relação próxima com as instituições de ensino e possuem apoio de empresas que modelam a integração sistematizada entre ensino e pesquisa, tendo o governo em seus diversos níveis como parceiro do processo de inovação tecnológica. As instituições de *Fomento* são caracterizadas por terem como objetivo agenciar o fomento, execução e difusão de estudos e/ou atividades, capacitação de recursos humanos que direta ou indiretamente contribuam para o desenvolvimento e consolidação das instituições representativas de setores de atuação. As instituições de *Ensino Superior* e *P&D* estão intimamente relacionadas à formação e capacitação da mão-de-obra necessária ao desenvolvimento da indústria, podendo ser de natureza pública ou privada (VAZQUEZ, 2007).

Para o nosso estudo, nos aprofundaremos mais nas instituições de base tecnológica por serem elas a representação do maior número de empresas e onde, na maior parte dos casos, surge propriamente a inovação. Estão incluídos como instituições de base tecnológica os parques, pólos científico-tecnológicos, incubadoras e condomínios empresariais.

Em Florianópolis se encontram os dois parques tecnológicos dos quatro existentes no Estado¹⁹, o Parque Tecnológico Alfa (Parqtec Alfa) e o Sapiens Parque S.A.. O Parqtec Alfa foi fundado em 1993 e hoje²⁰ possui aproximadamente 60 empresas, sendo que 40 empresas se encontram no CELTA. No entanto, devido ao grande número de empresas foi necessária a participação do Governo do Estado de

¹⁹ Existem ainda os parques de Rio do Sul (Tecnopark) e Joinville.

²⁰ Ano de 2008.

Santa Catarina, da Prefeitura Municipal de Florianópolis, UFSC, Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e Fundação de Apoio Científica e Tecnológica do Estado de Santa Catarina (FAPESC) para implantar ao norte do município o Sapiens Parque, com o objetivo de fornecer às empresas e instituições ligadas às mesmas suporte ao seu desenvolvimento.

As Incubadoras também são instituições importantes no processo de fortalecimento da indústria de *hardware* da região. Como o próprio nome já informa, são instituições onde as empresas de base tecnológica nascentes encontram apoio técnico, gerencial e de infra-estrutura durante o desenvolvimento do negócio. Isso traz benefícios imediatos aos empreendedores, que assim podem se concentrar nas pesquisas e desenvolvimento centrais ao seu tipo de negócio e obter acesso aos vínculos formais mantidos entre essas instituições e outras de ensino superior, fomento e pesquisa.

4 CONFIGURAÇÃO DAS EMPRESAS DE *HARDWARE* NA GRANDE FLORIANÓPOLIS

O presente capítulo expõe e analisa os esforços de capacitação inovativa no setor eletrônico, mais especificamente da indústria de *hardware*, na região da grande Florianópolis. Com base em pesquisa de campo e fontes de informações secundárias explica-se como ocorrem no segmento a lógica rotineira de produção, as relações entre empresas, as formas de governança e as vantagens locacionais, que contribuem para um tipo específico de processo de aprendizagem que estimula a inovação de produtos e processos produtivos.

Assim, divide-se o capítulo em seis seções, onde na seção 4.1 apresentam-se os aspectos gerais das indústrias de *hardware*, no tocante à origem das empresas; na seção 4.2, verifica-se os aspectos produtivos relacionados à mão-de-obra e às relações de trabalho; na seção 4.3 analisa-se a capacidade inovativa das empresas de *hardware*; na seção 4.4 explora-se a condição competitiva e vantagens de localização; e, na seção 4.5 expõem-se considerações sobre políticas públicas que contribuem para o desenvolvimento das empresas.

4.1 ASPECTOS GERAIS: ORIGEM E DESENVOLVIMENTO DAS INDÚSTRIAS DE *HARDWARE*

A pesquisa de campo realizada com as empresas da indústria de *hardware* da grande Florianópolis analisou 11 MPMEs, mais especificamente localizadas no Parque Tecnológico Alfa e ACATE, que empregam 456 trabalhadores no total, conforme a tabela 07.

Tabela 07: Identificação das empresas de *hardware* na região da grande Florianópolis, 2008

Tamanho	Nº de Empresas	%	Nº de Empregados	%
1 Micro	3	27,3%	25	5,5%

Tamanho	Nº de Empresas	%	Nº de Empregados	%
2 Pequena	6	54,5%	201	44,1%
3 Média	2	18,2%	230	50,4%
Total	11	100%	456	100%

Fonte: Resultados da pesquisa de campo (2008).

Com relação à origem das empresas, seus anos de fundação apresentam características distintas se analisados por tamanho, dada a tabela 08. Nas micro empresas a maior concentração do período de fundação, 66,7% das empresas, está entre os anos de 1996 e 2000. Nas pequenas empresas, o mesmo nível de concentração apresenta-se entre os anos de 1991 e 1995. Com relação às médias empresas, os anos de fundação são anteriores à década de 1990.

No caso das médias empresas, sua origem está vinculada às políticas industriais lançadas no II PND e seu desenvolvimento aos estímulos financeiros do BNDES. Com relação à micro e pequenas empresas podemos afirmar que um dos principais motivos à sua sobrevivência está em atuarem em nichos de mercado muito específicos, dado que os períodos de fundação dessas empresas coincidem com a abertura comercial a partir da década de 1990, onde o setor eletrônico foi um dos mais afetados.

Tabela 08: Ano de fundação das empresas de *hardware* na região da grande Florianópolis, 2008

Ano de Fundação	Micro		Pequena		Média	
	Nº Empresas	%	Nº Empresas	%	Nº Empresas	%
Até 1980	0	0,0%	1	16,7%	1	50,0%
1981-1985	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
1986-1990	0	0,0%	0	0,0%	1	50,0%
1991-1995	0	0,0%	4	66,7%	0	0,0%
1996-2000	2	66,7%	1	16,7%	0	0,0%
2001-2003	1	33,3%	0	0,0%	0	0,0%
Total	3	100%	6	100%	2	100%

Fonte: Resultados da pesquisa de campo (2008).

Também é perceptível nas empresas a homogeneidade da origem do capital quando de suas fundações, onde todas as empresas se originaram de um capital

nacional e independente (ver Anexo B - Tabela Origem do Capital). A tabela 09 demonstra a configuração deste capital em sua origem e em 2007, onde há uma redução da concentração do capital dos sócios nas micro e pequenas empresas em 2007, ocorrendo o inverso com as médias de forma mais moderada.

Tabela 09: Estrutura do Capital das empresas de *hardware* na região da grande Florianópolis, 2008

Fonte de Recursos	Micro		Pequena		Média	
	1º Ano	2002	1º Ano	2002	1º Ano	2002
1 Dos sócios	100%	90%	64%	55,0%	59,10%	65%
2 Empréstimos de parentes e amigos	0%	0%	21%	0,0%	27,30%	0%
3 Empréstimos de instituições financeiras gerais	0%	0%	14%	22,5%	9,10%	20%
4 Empréstimos de instituições de apoio as MPes	0%	10%	0%	0,0%	0,00%	0%
5 Adiantamento de materiais por fornecedores	0%	0%	0%	12,5%	0,00%	0%
6 Adiantamento de recursos por clientes	0%	0%	1%	10,0%	4,50%	15%
Total	100%	100%	100%	100,0%	100%	100%

Fonte: Resultados da pesquisa de campo (2008).

Com base no perfil dos sócio-fundadores das empresas (tabela 10) e da origem do capital, tem-se que o apoio à instalação de empresas de base tecnológica na região foi de grande importância principalmente por se tratarem de empreendedores jovens, recém formados e sem histórico familiar de empresários, em sua maioria.

Portanto, a figura do empresário empreendedor da teoria schumpeteriana é bastante presente nas empresas do aglomerado, onde se podem encontrar também indícios de transição de empresas inovadoras: da pequena empresa emergente, criada pelo empreendedor para a grande empresa estabelecida, que introduz inovações rotineiramente a partir de suas atividades de P&D.

Tabela 10: Perfil do sócio fundador das empresas de *hardware* na região da grande Florianópolis, 2008

Especificação	Micro		Pequena		Média		Grande	
1 Idade								
1.1 Até 20 anos	0	0	0	0	0	0	0	0
1.2 Entre 21 e 30 anos	0	0	2	33,3%	0	0	0	0

Especificação	Micro		Pequena		Média		Grande	
1.3 Entre 31 e 40 anos	3	100%	4	66,7%	2	100%	0	0
1.4 Entre 41 e 50 anos	0	0	0	0	0	0	0	0
1.5 Acima de 50 anos	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	3	100%	6	100%	2	100%	0	0%
2 Sexo (%)								
2.1 Masculino	3	100%	6	100%	2	100%	0	0
2.2 Feminino	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	3	100%	6	100%	2	100%	0	0%
3 Pais Empresários (%)								
3.1 Sim	1	33,3%	0	0%	100%	50%	0	0
3.2 Não	2	66,7%	6	100%	100%	50%	0	0
Total	3	100%	6	100%	2	100%	0	0%
4. Escolaridade (%)								
4.1 Analfabeto	0	0	0	0	0	0	0	0
4.2 Ensino Fundamental Incompleto	0	0	0	0	0	0	0	0
4.3 Ensino Fundamental Completo	0	0	0	0	0	0	0	0
4.4 Ensino Médio Incompleto	0	0	0	0	0	0	0	0
4.5 Ensino Médio Completo	0	0	0	0	0	0	0	0
4.6 Superior Incompleto	0	0	1	16,7%	0	0	0	0
4.7 Superior Completo	2	66,7%	4	66,7%	1	50%	0	0
4.8 Pós-Graduação	1	33,3%	1	16,7%	1	50%	0	0
Total	3	100%	6	100%	2	100%	0	0%
5 Atividade antes de criar a empresa (%)								
5.1 Estudante Universitário	0	0	1	16,7%	0	0	0	0
5.2 Estudante de Escola Técnica	0	0	0	0,0%	0	0	0	0
5.3 Empregado de micro ou pequena empresa local	2	66,7%	2	33,3%	0	0	0	0
5.4 Empregado de média ou grande empresa local	1	33,3%	1	16,7%	1	50%	0	0
5.5 Empregado de empresa de fora do arranjo	0	0	0	0,0%	1	50%	0	0

Especificação	Micro		Pequena		Média		Grande	
5.6 Funcionário de instituição pública	0	0	1	16,7%	0	0	0	0
5.7 Empresário	0	0	1	16,7%	0	0	0	0
5.8 Outra	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	3	100%	6	100%	2	100%	0	0%

Fonte: Resultados da pesquisa de campo (2008).

4.2 ASPECTOS PRODUTIVOS: MÃO-DE-OBRA E RELAÇÕES DE TRABALHO

Com relação aos aspectos produtivos do aglomerado de empresas da região, mais especificamente sobre a mão-de-obra e as relações de trabalho, de acordo com a tabela 11 verifica-se que em todas as empresas há uma concentração de profissionais bem qualificados. Nas micro e médias empresas o maior número de trabalhadores são profissionais com ensino superior completo, 72% e 33,5% respectivamente. Já nas médias empresas, os trabalhadores com ensino médio representam a maior parcela, 37,3% contra 32,8% dos trabalhadores com ensino superior completo. O número de trabalhadores analfabetos ou com ensino fundamental completo é nulo, nas pequenas e médias empresas os trabalhadores com qualificação inferior ao ensino médio completo representam apenas 11% e 19,5%, reforçando a tese de que cada vez mais a indústria necessita de profissionais bem qualificados.

Tabela 11: Escolaridade do pessoal ocupado nas empresas de *hardware* na região da grande Florianópolis, 2008

Grau de Ensino	Micro	Pequena	Média
1 Analfabeto	0 0%	0 0%	0 0%
2 Ensino Fundamental Incompleto	0 0%	0 0%	0 0%
3 Ensino Fundamental Completo	0 0%	10 5%	15 7%

Grau de Ensino	Micro	Pequena	Média
4 Ensino Médio Incompleto	0	12	30
	0%	6%	13%
5 Ensino Médio Completo	0	75	70
	0%	37,3%	30,4%
6 Superior Incompleto	7	33	36
	28%	16,4%	15,7%
7 Superior Completo	18	66	77
	72%	32,8%	33,5%
8 Pós-Graduação	0	5	2
	0%	2,5%	0,9%
Total	25	201	230
	100%	100%	100%

Fonte: Resultados da pesquisa de campo (2008).

Em todas as empresas analisadas compreende-se que o elevado grau de qualificação profissional representa uma característica específica do setor. A concentração de profissionais bem qualificados é reforçada pela proximidade destas empresas com instituições de pesquisa e representa um importante fator para absorção da mão-de-obra formada por estas e outras instituições. De acordo com os resultados da pesquisa, 35,3% dos trabalhadores da MPMEs analisadas representam profissionais com ensino superior completo. Grande parte desta mão-de-obra qualificada é fornecida pela Universidade Federal de Santa Catarina ou cursos técnicos da região.

Como se pode observar na tabela 12, em todas as empresas pesquisadas as mais importantes características da mão-de-obra é quanto ao seu nível de qualificação, conhecimento na produção, criatividade e capacidade de aprender coisas novas. Nas empresas pesquisadas 100% consideram de médio a alto o grau de importância do conhecimento prático e/ou técnico na produção e 63,6% consideram de médio a alto grau de importância que seus trabalhadores tenham nível de escolaridade superior e técnico. Outra característica marcante, principalmente nas micro e pequenas empresas é a criatividade e a capacidade de seus funcionários em aprender coisas novas. Nas empresas médias as

características interpessoais referentes à disciplina e flexibilidade figuraram como as mais importantes depois da relação com os conhecimentos de seus trabalhadores.

Tabela 12: Características da mão-de-obra das empresas de *hardware* na região da grande Florianópolis, 2008

Características	Micro					Pequena					Média				
	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice*	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice*	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice*
1 Escolaridade formal de 1º e 2º graus	2 66,70%	1 33,30%	0 0%	0 0%	0,1	4 66,70%	1 16,70%	1 16,70%	0 0%	0,2	1 50%	1 50%	0 0%	0 0%	0,2
2 Escolaridade em nível superior e técnico	0 0%	2 66,70%	1 33,30%	0 0%	0,4	0 0%	1 16,70%	1 16,70%	4 66,70%	0,8	0 0%	0 0%	0 0%	2 100%	1
3 Conhecimento prático e/ou técnico na produção	0 0%	0 0,00%	2 66,70%	1 33,30%	0,7	0 0%	0 0%	2 33,30%	4 66,70%	0,9	0 0%	0 0%	0 0%	2 100%	1
4 Disciplina	1 33,30%	2 66,70%	0 0%	0 0%	0,2	1 16,70%	2 33,30%	2 33,30%	1 16,70%	0,5	0 0%	0 0%	1 50%	1 50%	0,8
5 Flexibilidade	2 66,70%	1 33,30%	0 0%	0 0%	0,1	2 33,30%	1 16,70%	2 33,30%	1 16,70%	0,4	0 0%	1 50%	1 50%	0 0%	0,5
6 Criatividade	0 0%	2 66,70%	1 33,30%	0 0%	0,4	1 16,70%	2 33,30%	1 16,70%	2 33,30%	0,5	0 0%	2 100%	0 0%	0 0%	0,3
7 Capacidade para aprender novas qualificações	0 0,00%	1 33,30%	2 66,70%	0 0%	0,5	1 16,70%	3 50%	0 0%	2 33,30%	0,5	0 0%	2 100%	0 0%	0 0%	0,3
8 Outras	3 100%	0 0%	0 0%	0 0%	0	6 100%	0 0%	0 0%	0 0%	0	2 100%	0 0%	0 0%	0 0%	0

Características	Micro					Pequena					Média				
	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice*	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice*	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice*

*Índice = $(0 \cdot N^{\circ} \text{ Nulas} + 0,3 \cdot N^{\circ} \text{ Baixas} + 0,6 \cdot N^{\circ} \text{ Médias} + N^{\circ} \text{ Altas}) / (N^{\circ} \text{ Empresas no Segmento})$

Fonte: Resultados da pesquisa de campo (2008).

Com relação à evolução do emprego da região nas empresas pesquisadas, tem-se que a média de crescimento para o setor nos anos de 2004 a 2007 foi superior à média nacional para 2007. Segundo dados do IEDI (Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial), no ano de 2007 o crescimento do emprego no setor de Máquinas e aparelhos eletroeletrônicos e de comunicações no Brasil foi de 12,1%.

De acordo com a tabela 13, as micro empresas apresenta o maior crescimento do emprego com uma taxa (04/07) de 78,6%, seguido pelas pequenas e médias empresas com 66,1% e 55,4%, respectivamente. Essa característica das empresas menores apresentarem um índice maior de crescimento se deve principalmente ao fato de possuir uma capacidade ociosa muito inferior a presente nas empresas maiores, ou seja, um aumento mínimo na demanda é suficiente para justificar um aumento de funcionários para aumentar a capacidade produtiva, e também ao fato de nas médias empresas existir menor verticalização nos processos produtivos.

Tabela 13: Evolução do emprego nas empresas de *hardware* na região da grande Florianópolis, 2008

Emprego (variação no período)									
Anos	Micro			Pequena			Média		
	Total	Índice	Média	Total	Índice	Média	Total	Índice	Média
2004	14	100	0	121	100	0	148	100	0
	-			-			-		
2007	25	178,571429	0	201	166,115703	0	230	155,405405	0
Taxa _{04/07}	78,60%			66,10%			55,40%		

Fonte: Resultados da pesquisa de campo (2008).

Outro aspecto interessante sobre a evolução do emprego associado às características da mão-de-obra local está no fato de que a menores empresas, por estarem em sua *maioria incubadas*²¹, com a necessidade de aumento de trabalhadores os profissionais mais requisitados são os de mais alta qualificação, o

²¹ A empresa encubada conta com serviços e assessorias prestados pela incubadora, o que em última instância evita a necessidade de novas contratações para suprir lacunas no quadro de funções internas da empresa. Isto possibilita que ela se concentre em sua atividade-fim que, por sua vez, é realizada por sua mão-de-obra mais qualificada.

que também justifica uma maior concentração desses profissionais nas micro empresas.

4.3 ANÁLISE DA CAPACIDADE INOVATIVA DO AGLOMERADO DE EMPRESAS DE *HARDWARE* NA REGIÃO DA GRANDE FLORIANÓPOLIS

Conforme pode ser observado através da tabela 14, os gastos com P&D representam na média quase 20% do total dos gastos das empresas. Novamente, devido aos benefícios da encubação, as micro empresas apresenta o maior índice de gastos com P&D (25%), seguido pelas médias e pequenas empresas, com respectivamente 17,5% e 15,8%. No entanto o gasto com atividades inovativas é menor nas micro empresas devido à falta de sistematização desses processos, 5% dos gastos são voltados a essas atividades. No caso das pequenas e médias empresas esse índice é de 10%, aproximadamente. As fontes de financiamentos são diversas, predominando os recursos de terceiros de origem pública e os próprios.

Tabela 14: Gastos com P&D das empresas de *hardware* da grande Florianópolis, 2007.

	Micro	Pequena	Média
1 Gastos com P&D/total (%)	25,0%	15,8%	17,5%
2 Gastos com Atividades Inovativas	5,0%	10,8%	10,0%
3 Fontes de Financiamento			
3.1 Próprios	64,3%	35,4%	28,6%
3.2 Terceiros privado	17,9%	11,5%	7,1%
3.3 Terceiros público	17,9%	53,1%	64,3%
Total	100,0%	100,0%	100,0%

Fonte: Resultados da pesquisa de campo (2008).

No tocante às inovações ocorridas no período estudado, através da tabela 15 percebe-se que as pequenas empresas são as mais inovadoras. Na média das pequenas empresas, 66,7% inovaram em produtos; 83,3% em processos e; 66,7% em inovações organizacionais. Devido à sua estrutura reduzida as inovações das

micro empresas concentram-se em produtos, onde 66,7% inovaram em produtos novos para empresa, mas já existentes no mercado e 33,3% inovaram em produtos novos para a empresa e para o mercado. Com relação às médias empresas, elas apresentam equilíbrio em suas inovações de processo e organizacionais, não tendo inovado em produtos nesse período.

Em produtos, as inovações incrementais são representadas pela criação de produtos novos para as empresas, mas já existentes no mercado, enquanto que as radicais correspondem à criação de produtos novos para ambos. Contudo, as inovações de produto nessas empresas se processam nas duas formas; incremental e radical. Onde a maior densidade de inovações incrementais e radicais ocorre nas pequenas empresas, 66,7% para ambas as inovações. As micro empresas apresentam *menos inovações radicais em relação às incrementais*, 33,3% contra 66,7%. E as médias empresas não apresentaram inovações em produtos.

Neste ambiente tecnológico, elas também desenvolvem inovações de processo repetindo a característica de serem novos para as empresas mas existentes no setor em 33,3% para as micro, 83,3% para as pequenas e 50% para as médias empresas. Estes processos estão relacionados principalmente ao alcance de novas tecnologias disponibilizadas por fontes externas à empresa, como *novos tipos de insumos ou de processos produtivos de terceiros*. Neste aspecto essas inovações são incrementais para as empresas, com menor impacto sistêmico em seus processos do que aqueles proporcionados pelas inovações em processos novos para o setor de atuação. Entretanto, apresentam-se inovações neste sentido somente para as pequenas e médias empresas em 50% para ambas. Estas estão mais relacionadas aos processos internos de aprendizado, principalmente aqueles provenientes do corpo técnico da empresa, desenvolvimento e produção.

Com relação às inovações organizacionais, novamente as micro empresas são as menos expressivas sem qualquer tipo de inovação. As maiores inovações em aspectos organizacionais relacionam-se principalmente com questões comerciais e de gerenciamento nas pequenas e médias empresas. Todas as médias empresas implementaram técnicas avançadas em gestão e novos métodos de gerenciamento. Contudo, no geral as pequenas empresas foram as que mais inovaram em mudanças organizacionais com 66,7% das empresas inovando de alguma forma.

Tabela 15: Inovações em 2004-2007 das empresas de *hardware* da grande Florianópolis

Descrição	Micro		Pequena		Média	
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
1 Inovações de produto*	66,7%		66,7%		0,0%	
1.1 Produto novo para a sua empresa, mas já existente no mercado?	2	1	4	2	0	2
	66,7%	33,3%	66,7%	33,3%	0,0%	100%
1.2 Produto novo para o mercado nacional?	1	2	4	2	0	2
	33,3%	66,7%	66,7%	33,3%	0,0%	100%
1.3 Produto novo para o mercado internacional?	0	3	1	5	0	2
	0,0%	100,0%	16,7%	83,3%	0%	100%
2 Inovações de processo*	33,3%		83,3%		50%	
2.1 Processos tecnológicos novos para a sua empresa, mas já existentes no setor?	1	2	5	1	1	1
	33,3%	66,7%	83,3%	16,7%	50,0%	50,0%
2.2 Processos tecnológicos novos para o setor de atuação?	0	3	3	3	1	1
	0%	100%	50,0%	50%	50%	50%
3 Outros tipos de inovação*	0%		100%		0%	
3.1 Criação ou melhoria substancial, do ponto de vista tecnológico, do modo de acondicionamento de produtos (embalagem)?	0	3	0	6	0	2
	0%	100%	0%	100%	0%	100%
3.2 Inovações no desenho de produtos?	0	3	0	6	0	2
	0%	100%	0%	100%	0%	100%
4 Realização de mudanças organizacionais (inovações organizacionais)*	0%		66,7%		50%	
4.1 Implementação de técnicas avançadas de gestão ?	0	3	2	4	2	0
	0%	100%	33,3%	66,7%	100%	0%
4.2 Implementação de significativas mudanças na estrutura organizacional?	0	3	3	3	0	2
	0%	100%	50%	50%	0%	100%
4.3 Mudanças significativas nos conceitos e/ou práticas de marketing ?	0	3	3	3	1	1
	0%	100%	50%	50,0%	50%	50%
4.4 Mudanças significativas nos	0	3	4	2	1	1

Descrição	Micro		Pequena		Média	
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
conceitos e/ou práticas de comercialização ?	0%	100%	66,7%	33,3%	50%	50%
4.5 Implementação de novos métodos e gerenciamento, visando a atender normas de certificação (ISO 9000, ISSO 14000, etc.)?	0	3	4	2	2	0
	0%	100%	66,7%	33,3%	100%	0%

*Índice = (Nº Empresas com pelo menos um sim) / (Nº Empresas no Segmento)

Fonte: Resultados da pesquisa.

Para que ocorram inovações é necessário que as empresas apliquem os conhecimentos adquiridos através de processos de aprendizagem. Esses processos, considerados importantes elementos impulsionadores de mudança técnica, são estimulados através das fontes de informação das quais as empresas se utilizam. Sendo assim, as fontes de informação corroboram com o processamento dos mecanismos de aprendizagem.

Tabela 16: Fontes de informação e grau de importância para as empresas de *hardware* da grande Florianópolis, 2008

Descrição	Micro					Pequena					Média				
	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice*	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice*	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice*
1 Fontes Internas															
1.1 Departamento de P & D	0	0	1	2	0,87	0	0	1	5	0,93	0	1	0	1	0,65
	0%	0%	33,3%	66,7%		0%	0,0%	16,7%	83,3%		0%	50%	0%	50%	
1.2 Área de produção	0	2	1	0	0,4	2	1	3	0	0,35	0	0	0	2	1
	0%	66,7%	33,3%	0%		33,3%	16,7%	50,0%	0%		0%	0%	0%	100%	
1.3 Áreas de vendas e marketing	1	2	0	0	0,2	2	1	2	1	0,42	0	0	1	1	0,8
	33,3%	66,7%	0%	0%		33,3%	16,7%	33,3%	16,7%		0%	0%	50%	50%	
1.4 Serviços de atendimento ao cliente	3	0	0	0	0	6	0	0	0	0	2	0	0	0	0
	100%	0%	0%	0%		100%	0%	0%	0%		100%	0%	0%	0%	
1.5 Outras	3	0	0	0	0	6	0	0	0	0	2	0	0	0	0
	100%	0%	0%	0%		100%	0%	0%	0%		100%	0%	0%	0%	
2 Fontes Externas															
2.1 Outras empresas dentro do grupo	3	0	0	0	0	5	1	0	0	0,05	2	0	0	0	0
	100%	0%	0%	0%		83,3%	16,7%	0%	0%		100%	0%	0%	0%	
2.2 Empresas associadas (joint venture)	2	0	1	0	0,2	6	0	0	0	0	1	1	0	0	0,15
	66,7%	0%	33,3%	0%		100%	0%	0%	0%		50%	50%	0%	0%	
2.3 Fornecedores de insumos (equipamentos,	0	3	0	0	0,3	0	4	1	1	0,47	0	2	0	0	0,3

Descrição	Micro					Pequena					Média				
	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice*	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice*	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice*
materiais)	0%	100%	0%	0%		0%	66,7%	16,7%	16,7%		0%	100%	0%	0%	
	1	1	1	0	0,3	0	2	3	1	0,57	0	0	0	2	1
2.4 Clientes	33,3%	33,3%	33,3%	0%		0%	33,3%	50%	16,7%		0%	0%	0%	100%	
	2	1	0	0	0,1	2	3	0	1	0,32	0	0	1	1	0,8
2.5 Concorrentes	66,7%	33,3%	0%	0%		33,3%	50%	0%	16,7%		0%	0%	50%	50%	
	1	2	0	0	0,2	3	2	1	0	0,2	1	1	0	0	0,15
2.6 Outras empresas do Setor	33,3%	66,7%	0%	0%		50%	33,3%	16,7%	0%		50%	50%	0%	0%	
	2	1	0	0	0,1	5	1	0	0	0,05	0	2	0	0	0,3
2.7 Empresas de consultoria	66,7%	33,3%	0%	0%		83,3%	16,7%	0%	0%		0%	100%	0%	0%	
3 Universidades e Outros Institutos de Pesquisa															
	1	2	0	0	0,2	1	4	1	0	0,3	0	2	0	0	0,3
3.1 Universidades	33,3%	66,7%	0%	0%		16,7%	66,7%	16,7%	0%		0%	100%	0%	0%	
	2	1	0	0	0,1	2	2	2	0	0,3	1	1	0	0	0,15
3.2 Institutos de Pesquisa	66,7%	33,3%	0%	0%		33,3%	33,3%	33,3%	0%		50%	50%	0%	0%	
	2	1	0	0	0,1	3	3	0	0	0,15	1	1	0	0	0,15
3.3 Centros de capacitação profissional, de assistência técnica e de manutenção	66,7%	33,3%	0%	0%		50%	50%	0%	0%		50%	50%	0%	0%	
3.4 Instituições de testes, ensaios e certificações	2	1	0	0	0,1	1	4	1	0	0,3	1	0	1	0	0,3

Descrição	Micro					Pequena					Média				
	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice*	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice*	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice*
	66,7%	33,3%	0%	0%		16,7%	66,7%	16,7%	0%		50%	0%	50%	0%	
4 Outras Fontes de Informação															
4.1 Licenças, patentes e "know-how"	3	0	0	0	0	1	3	2	0	0,35	1	0	1	0	0,3
	100%	0%	0%	0%		16,7%	50%	33,3%	0%		50%	0%	50%	0%	
4.2 Conferências, Seminários, Cursos e Publicações Especializadas	2	1	0	0	0,1	0	2	3	1	0,57	0	2	0	0	0,3
	66,7%	33,3%	0%	0%		0%	33,3%	50%	16,7%		0%	100%	0%	0%	
4.3 Feiras, Exibições e Lojas	2	1	0	0	0,1	1	1	3	1	0,52	0	1	1	0	0,45
	66,7%	33,3%	0%	0%		16,7%	16,7%	50%	16,7%		0%	50%	50%	0%	
4.4 Encontros de Lazer (Clubes, Restaurantes, etc.)	3	0	0	0	0	5	1	0	0	0,05	2	0	0	0	0
	100%	0%	0%	0%		83,3%	16,7%	0%	0%		100%	0%	0%	0%	
4.5 Associações empresariais locais (inclusive consórcios de exportações)	1	1	0	1	0,43	4	2	0	0	0,1	2	0	0	0	0
	33,3%	33,3%	0%	33,3%		66,7%	33,3%	0%	0%		100%	0%	0%	0%	
4.6 Informações de rede baseadas na internet ou computador	0	0	1	2	0,87	0	0	2	4	0,87	1	0	0	1	0,5
	0%	0%	33,3%	67%		0%	0%	33,3%	66,7%		50%	0%	0%	50%	

*Índice = $(0 \cdot N^{\circ} \text{ Nulas} + 0,3 \cdot N^{\circ} \text{ Baixas} + 0,6 \cdot N^{\circ} \text{ Médias} + N^{\circ} \text{ Altas}) / (N^{\circ} \text{ Empresas no Segmento})$

Fontes: Resultados da pesquisa de campo (2008).

No âmbito das fontes internas, cabe explicar a importância que ocupa o departamento de P&D nessas empresas e sua interação com o restante da estrutura organizacional da empresa no sentido de promover o aprendizado e inovações. Por definição o departamento de pesquisa e desenvolvimento é responsável pela criação de novos produtos nas empresas. Nele estão concentrados o maior número de engenheiros dessas empresas e é a maior fonte interna de informação, especialmente nas micro e pequenas empresas, conforme os índices da tabela 16 com relação à importância de 0,87 e 0,93 respectivamente.

Sua interação com o restante da empresa surge à medida que consegue proporcionar inovações que possam ser comercializadas pela empresa. As equipes de P&D realizam esforços inovativos e elaboram novos produtos ou melhoram os já existentes com relação à sua tecnologia de *hardware*, tornando-os mais estáveis, menos caros e com mais aplicações ou capacidade de processamento. Assim, ao realizarem estas tarefas, a acumulação de competências das empresas no desenvolvimento de produtos se alicerça no mecanismo – *learning by searching* – de aprender pela busca em departamentos ou equipes de pesquisa e desenvolvimento.

Também contribui no processo de criação/inovação, principalmente nas médias empresas com índice de importância de 1, o departamento de produção. Este, por sua vez, contribui no sentido de validar etapas específicas dos projetos onde somente a prática ou teste real comprova a eficiência do *hardware*. Geralmente, as empresas possuem seus departamentos de produção e P&D muito próximos tanto em relação ao fluxo de informação e as interações, quanto fisicamente. Assim é possível aproveitar melhor as contribuições em seus produtos e processos de forma quase que imediata. Neste sentido, as empresas ao acumularem conhecimentos práticos aprendem pelo mecanismo *learning by doing*, intensificado pela característica de persistência em fazer/produzir.

No âmbito das fontes externas, as informações de fornecedores, clientes, concorrentes e universidades representam também grande importância nos processos de aprendizagem das empresas. As informações provenientes de fornecedores e universidades contribuem enormemente para os departamentos internos das empresas (P&D, por exemplo). Por um lado os fabricantes de componentes (como no caso dos *CI's*) possibilitam o uso de insumos melhorados para que as equipes de engenharia possam incluir em seus projetos itens com mais “poder”, tornando possíveis circuitos mais robustos em termos de estabilidade,

processamento e armazenamento de informações. Neste sentido observam-se, na tabela 16, os índices de importância de 0,3 para as empresas micro e médias e de 0,47 para as pequenas. Por outro lado, as universidades são fontes de informação importantes para as empresas pois; (i) os fabricantes de componentes possuem uma relação estreita com estas instituições no sentido de encurtar as curvas de aprendizagem dos engenheiros em suas aplicações; e, (ii) por serem esses engenheiros futuros membros das equipes internas das empresas.

Portanto, as empresas se utilizam das descobertas da indústria fornecedora de insumos e matéria-prima e das aplicações e novos conhecimentos gerados nas universidades. Neste sentido configura-se outro importante mecanismo de aprendizagem dessas empresas, o de aprender através dos avanços da ciência e tecnologia (*learning by advances in science and technology*).

Ainda no âmbito das fontes externas de informação, as informações transmitidas por clientes representam um dos maiores índices de importância para as médias empresas. Para estas obteve-se um índice de 1, conforme mostra a tabela 16. À medida que o tamanho das empresas aumenta, aumenta nelas a capacidade organizacional de coletar e filtrar as informações transmitidas pelos clientes, o que justifica o aumento deste índice em comparação a empresas de menor porte e estrutura organizacional. Os retornos dados pelos clientes através do uso de seus produtos para as empresas contribuem para que ocorram melhorias e adequações de produto, evidenciando um processo de aprendizagem através do mecanismo – *learnind by using* – de uso e observação de oportunidades apontadas pelos clientes.

Outro aspecto importante são as informações transmitidas pelos concorrentes e outras empresas do setor. Neste ponto novamente as médias empresas possuem os maiores índices de importância pelo mesmo motivo pelo qual possuem maior capacidade de interagir com clientes, sua estrutura organizacional possibilita melhores condições para capacitação dessas informações. No entanto, independentemente da escala em que ocorra o conhecimento produzido configura a aprendizagem através do mecanismo – *learning by interacting* – de interação com outras empresas para observação de novos conhecimentos. Outras fontes de informação estão concentradas basicamente em informações de rede ou internet e em informações conseguidas através de ações específicas, como feiras e associações empresarias locais.

Em relação às fontes de informação e seu grau de importância, nota-se que os departamentos de P&D nas micro e pequenas empresas são os maiores responsáveis pelas fontes internas de informação. Nas médias empresas, por terem já diluído seus custos nos resultados obtidos por seu departamento de P&D em diversos clientes, é a área de vendas e marketing que representa a mais importante fonte de informação interna. Com relação às fontes externas de informação tanto para a micro e pequena empresa como para a média, o maior índice apresentado pelas empresas está na importância das informações transmitidas pelos clientes, característico do processo de aprendizagem *learning by using*.

Mecanismos de Aprendizagem	Tipos de Conhecimentos	Fontes de Informação
<i>Learning by searching, doing</i>	<i>know-how</i>	Equipes de P&D e Deptos. De Produção
<i>Learning by advances in science and technology</i>	<i>know-why</i>	Universidades e Fornecedores/Fabricantes
<i>Learning by using</i>	<i>know-who</i>	Clientes
<i>Learning by interacting</i>	<i>know-what</i>	Concorrentes

Quadro 05: Relação entre os tipos de conhecimento, mecanismos de aprendizagem e fontes de informação.

Fonte: Elaboração própria.

Assim considerando o estágio do padrão tecnológico setorial, são relevantes os mecanismos de aprendizado que ocorrem no aglomerado de empresas como fontes para desenvolvimento de processos inovativos. Nestes termos são vários os mecanismos de aprendizagem, em destaques os *learnind by searching* que ocorre nos departamentos de P&D; *learning by doing* que se processa no âmbito da produção; *learning by advances in science and technology* que derivam das pesquisas e estudos de fornecedores e universidades; *learning by using* que ocorre da relação com clientes; e, *learning by interacting* que surge das interações com outras empresas, enfim mecanismos que contribuem para as empresas adotarem posturas voltadas a criar condições para a inovação. Neste quadro, são fundamentais as manifestações dos vários tipos de conhecimento como *know-how* (como fazer) relacionado à capacidade de criação; o *know-who* (quem fazer) referente à propriedade e desenvolvimento social do conhecimento em área específica; o *know-what* (o que fazer) relacionado normalmente ao conhecimento do

fatos, artefatos e ocorrências; e, o know-why (por que fazer) referente às características da tecnologia.

As formas de aprendizado também são influenciadas pela rotineirização das atividades relacionadas ao conhecimento. Segundo a tabela 17, 66,7% das micro e 50% das pequenas e médias empresas desenvolveram ocasionalmente pesquisa e desenvolvimento dentro da empresa, ou seja 54% do total das empresas pesquisadas. Outros 36% das empresas pesquisadas desenvolveram rotineiramente esta atividade, o que equivale a dizer que 90% das empresas pesquisadas desenvolveram atividades de pesquisa e desenvolvimento dentro de suas estruturas, mesmo que não rotineiramente.

Tabela 17: Constância das atividades inovativas das empresas de *hardware* da grande Florianópolis, 2008

Descrição	Micro				Pequena				Média			
	Não desenvolveu	Rotineiramente	Ocasionalmente	Índice*	Não desenvolveu	Rotineiramente	Ocasionalmente	Índice*	Não desenvolveu	Rotineiramente	Ocasionalmente	Índice*
1 Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) na sua empresa	1 33,30%	0 0,00%	2 66,70%	0,33	0 0,00%	3 50,00%	3 50,00%	0,75	0 0,00%	1 50,00%	1 50,00%	0,75
2 Aquisição externa de P&D	3 100,00%	0 0,00%	0 0,00%	0	2 33,30%	2 33,30%	2 33,30%	0,5	0 0,00%	1 100,00%	0 0,00%	1
3 Aquisição de máquinas e equipamentos que implicaram em significativas melhorias tecnológicas de produtos/processos ou que estão associados aos novos produtos/processos	1 33,30%	1 33,30%	1 33,30%	0,5	0 0,00%	6 100,00%	0 0,00%	1	0 0,00%	1 50,00%	1 50,00%	0,75
4 Aquisição de outras tecnologias (softwares, licenças ou acordos de transferência de tecnologias tais como patentes, marcas, segredos industriais)	3 100,00%	0 0,00%	0 0,00%	0	0 0,00%	4 66,70%	2 33,30%	0,83	0 0,00%	1 50,00%	1 50,00%	0,75
5 Projeto industrial ou desenho industrial associados a produtos/processos tecnologicamente novos ou significativamente melhorados	2 66,70%	1 33,30%	0 0,00%	0,33	1 16,70%	3 50,00%	2 33,30%	0,67	0 0,00%	1 50,00%	1 50,00%	0,75
6 Programa de treinamento orientado à introdução de produtos/processos tecnologicamente novos ou significativamente melhorados	2 66,70%	1 33,30%	0 0,00%	0,33	1 16,70%	4 66,70%	1 16,70%	0,75	0 0,00%	2 100,00%	0 0,00%	1
7 Programas de gestão da qualidade ou de modernização organizacional, tais como: qualidade total, reengenharia de processos administrativos, desverticalização do processo produtivo, métodos de "just in time", etc.	2 66,70%	0 0,00%	1 33,30%	0,17	1 16,70%	4 66,70%	1 16,70%	0,75	0 0,00%	1 50,00%	1 50,00%	0,75

Descrição	Micro				Pequena				Média			
	Não desenvolveu	Rotineiramente	Ocasionalmente	Índice*	Não desenvolveu	Rotineiramente	Ocasionalmente	Índice*	Não desenvolveu	Rotineiramente	Ocasionalmente	Índice*
8 Novas formas de comercialização e distribuição para o mercado de produtos novos ou significativamente melhorados	2	0	1	0,17	2	0	4	0,33	0	1	1	0,75
	66,70%	0,00%	33,30%		33,30%	0,00%	66,70%		0,00%	50,00%	50,00%	

*Índice = $(0 \cdot N^{\circ} \text{ Não desenvolveu} + 0,5 \cdot N^{\circ} \text{ Ocasionalmente} + N^{\circ} \text{ Rotineiramente}) / (N^{\circ} \text{ Empresas no Segmento})$

Fonte: Resultados da pesquisa de campo (2008).

Na mesma tabela observa-se o elevado índice de aquisição de máquinas e equipamentos associados às melhorias tecnológicas, que também se associam a novas formas de aprendizado. No restante das atividades apresentadas observam-se maiores índices de constância da atividade inovativa de forma a acompanhar o porte das empresas.

Os reflexos dos processos inovativos são bem diversificados entre os grupos de empresas. De acordo com a tabela 18, nenhum impacto da inovação pode ser apontado como principal resultado dos processos inovativos desenvolvidos pelas empresas.

Tabela 18: Impactos da inovação nas empresas de *hardware* da grande Florianópolis, 2008

Descrição	Micro					Pequena					Média				
	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice*	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice*	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice*
1 Aumento da produtividade da empresa	1 33,30%	0 0,00%	2 66,70%	0 0,00%	0,4	1 16,70%	3 50,00%	1 16,70%	1 16,70%	0,42	0 0,00%	0 0,00%	2 100,00%	0 0,00%	0,6
2 Ampliação da gama de produtos ofertados	1 33,30%	0 0,00%	2 66,70%	0 0,00%	0,4	0 0,00%	0 0,00%	3 50,00%	3 50,00%	0,8	0 0,00%	0 0,00%	2 100,00%	0 0,00%	0,6
3 Aumento da qualidade dos produtos	1 33,30%	0 0,00%	2 66,70%	0 0,00%	0,4	0 0,00%	3 50,00%	2 33,30%	1 16,70%	0,52	0 0,00%	0 0,00%	2 100,00%	0 0,00%	0,6
4 Permitiu que a empresa mantivesse a sua participação nos mercados de atuação	2 66,70%	1 33,30%	0 0,00%	0 0,00%	0,1	0 0,00%	2 33,30%	2 33,30%	2 33,30%	0,63	0 0,00%	2 100,00%	0 0,00%	0 0,00%	0,3
5 Aumento da participação no mercado interno da empresa	0 0,00%	1 33,30%	1 33,30%	1 33,30%	0,63	0 0,00%	1 16,70%	5 83,30%	0 0,00%	0,55	0 0,00%	2 100,00%	0 0,00%	0 0,00%	0,3
6 Aumento da participação no mercado externo da empresa	3 100,00%	0 0,00%	0 0,00%	0 0,00%	0	2 33,30%	1 16,70%	1 16,70%	2 33,30%	0,48	1 50,00%	0 0,00%	0 0,00%	1 50,00%	0,5
7 Permitiu que a	3	0	0	0	0	3	1	1	1	0,32	1	0	0	1	0,5

Descrição	Micro					Pequena					Média				
	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice*	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice*	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice*
empresa abrisse novos mercados	100,00 %	0,00%	0,00%	0,00%		50,00%	16,70 %	16,70 %	16,70 %		50,00 %	0,00%	0,00%	50,00 %	
	3	0	0	0	0	2	4	0	0	0,2	0	1	1	0	0,45
8 Permitiu a redução de custos do trabalho	100,00 %	0,00%	0,00%	0,00%		33,30%	66,70 %	0,00%	0,00%		0,00%	50,00%	50,00%	0,00%	
	3	0	0	0	0	1	3	2	0	0,35	0	1	1	0	0,45
9 Permitiu a redução de custos de insumos	100,00 %	0,00%	0,00%	0,00%		16,70%	50,00 %	33,30 %	0,00%		0,00%	50,00%	50,00%	0,00%	
	3	0	0	0	0	3	3	0	0	0,15	0	1	1	0	0,45
10 Permitiu a redução do consumo de energia	100,00 %	0,00%	0,00%	0,00%		50,00%	50,00 %	0,00%	0,00%		0,00%	50,00%	50,00%	0,00%	
11 Permitiu o enquadramento em regulações e normas padrão relativas ao Mercado Interno	1	2	0	0	0,2	2	3	0	1	0,32	0	0	2	0	0,6
	33,30%	66,70 %	0,00%	0,00%		33,30%	50,00 %	0,00%	16,70 %		0,00%	0,00%	100,00 %	0,00%	
12 Permitiu o enquadramento em regulações e normas padrão relativas ao Mercado Externo	3	0	0	0	0	5	0	0	1	0,17	1	0	0	1	0,5
	100,00 %	0,00%	0,00%	0,00%		83,30%	0,00%	0,00%	16,70 %		50,00 %	0,00%	0,00%	50,00 %	
13 Permitiu reduzir o impacto sobre o meio ambiente	3	0	0	0	0	6	0	0	0	0	1	1	0	0	0,15
	100,00 %	0,00%	0,00%	0,00%		100,00 %	0,00%	0,00%	0,00%		50,00 %	50,00%	0,00%	0,00%	

*Índice = $(0 \times N^{\circ} \text{ Nulas} + 0,3 \times N^{\circ} \text{ Baixas} + 0,6 \times N^{\circ} \text{ Médias} + N^{\circ} \text{ Altas}) / (N^{\circ} \text{ Empresas no Segmento})$

Fonte: Resultados da pesquisa de campo (2008).

Nas micro empresas o maior impacto da inovação foi o aumento de participação no mercado interno da empresa com 66,7% das empresas assinalando com grau de importância de médio a alto. Outros impactos importantes considerados por essas empresas são o aumento da produtividade, aumento da gama de produtos e o aumento na qualidade desses produtos.

Com relação às pequenas empresas, o maior grau de importância dos impactos da inovação estão no aumento da gama de produtos, onde 50% dessas empresas o classificaram como sendo alto e a permanência dessas empresas em seus mercados de atuação, onde 66,7% das empresas o classificaram como sendo de média a alto grau de importância.

Nas médias empresas, os impactos da inovação apresentaram resultados bem equilibrados tanto quanto aos processos produtivos, como aumento da produtividade e redução de custos, quanto à questões mercadológicas. No entanto, o maior índice de importância é apresentado nos aspectos relacionados à produção.

Esses impactos inovativos, principalmente na área produtiva das empresas, resultaram em novos produtos ou melhorias nos produtos já existentes entre o período de 2004 a 2007. Essas alterações, por sua vez, refletiram diretamente na participação das vendas dessas empresas. A tabela 19 demonstra com que intensidade isso ocorreu e por quais modificações causadas pelas inovações em produtos.

Com relação às vendas internas de 2007 de novos produtos, para 54% das empresas as inovações ocorridas entre 2004 e 2007 em novos produtos proporcionaram uma participação em vendas de até 25%. Ou seja, para estas empresas aproximadamente um quarto de suas vendas em 2007 são atribuídas a novos produtos inseridos no mercado entre 2004 e 2007.

As vendas internas de 2007 relacionadas a aperfeiçoamentos significativos em seus produtos, para 45% das empresas as inovações ocorridas entre 2004 e 2007 proporcionaram uma participação em vendas de até 50%. Participação que se eleva ainda mais para as média empresas.

No tocante as exportações, vendas externas, a participação das micro e pequenas empresas é quase inexpressiva. Apenas para metade das médias empresas a participação em vendas externas em 2007 foram causadas por novos produtos ultrapassa 50% (ver Anexo C - Tabela Destino das Vendas).

Tabela 19: Participação nas vendas das empresas de *hardware* da grande Florianópolis, 2008

Descrição	Participação nas vendas							Total
	0%	1 a 5%	6 a 15%	16 a 25%	26 a 50%	51 a 75%	76 a 100%	
1 Micro								
1.1 Vendas internas em 2007 de novos produtos (bens ou serviços) introduzidos entre 2004 e 2007	0	0	1	2	0	0	0	3
	0,0%	0%	33,3%	66,7%	0%	0%	0%	100%
1.2 Vendas internas em 2007 de significativos aperfeiçoamentos de produtos (bens ou serviços) introduzidos entre 2004 e 2007	0	0	1	1	1	0	0	3
	0,0%	0%	33,3%	33,3%	33,3%	0%	0%	100%
1.3 Exportações em 2007 de novos produtos (bens ou serviços) introduzidos entre 2004 e 2007	3	0	0	0	0	0	0	3
	100,0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
1.4 Exportações em 2007 de significativos aperfeiçoamentos de produtos (bens ou serviços) introduzidos entre 2004 e 2007	3	0	0	0	0	0	0	3
	100,0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
2 Pequena								
2.1 Vendas internas em 2007 de novos produtos (bens ou serviços) introduzidos entre 2004 e 2007	0	0	1	3	2	0	0	6
	0,0%	0%	16,7%	50%	33,3%	0%	0%	100%
2.2 Vendas internas em 2007 de significativos aperfeiçoamentos de produtos (bens ou serviços) introduzidos entre 2004 e 2007	0	0	2	0	3	1	0	6
	0,0%	0%	33,3%	0%	50%	16,7%	0%	100%
2.3 Exportações em 2004 de novos produtos (bens ou serviços) introduzidos entre 2004 e 2007	4	1	1	0	0	0	0	6
	66,7%	16,7%	16,7%	0%	0%	0%	0%	100%

Descrição	Participação nas vendas							Total
	0%	1 a 5%	6 a 15%	16 a 25%	26 a 50%	51 a 75%	76 a 100%	
2.4 Exportações em 2007 de significativos aperfeiçoamentos de produtos (bens ou serviços) introduzidos entre 2004 e 2007	2 33,3%	2 33,3%	1 16,7%	1 16,7%	0 0%	0 0%	0 0%	6 100%
3 Média								
3.1 Vendas internas em 2007 de novos produtos (bens ou serviços) introduzidos entre 2004 e 2007	0 0,0%	0 0%	1 50%	1 50%	0 0%	0 0%	0 0%	2 100%
3.2 Vendas internas em 2007 de significativos aperfeiçoamentos de produtos (bens ou serviços) introduzidos entre 2004 e 2007	0 0,0%	0 0%	0 0%	0 0%	1 50%	1 50%	0 0%	2 100%
3.3 Exportações em 2007 de novos produtos (bens ou serviços) introduzidos entre 2004 e 2007	1 50,0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	1 50%	0 0%	2 100%
3.4 Exportações em 2007 de significativos aperfeiçoamentos de produtos (bens ou serviços) introduzidos entre 2004 e 2007	1 50,0%	0 0%	0 0%	1 50%	0 0%	0 0%	0 0%	2 100%

Fonte: Resultados da pesquisa de campo (2008).

De acordo com os modelos estudados de empresas inovadoras (da pequena empresa que inova pelo caráter empreendedor e daquela que possui uma rotina inovativa já estabelecida), pode-se verificar o processo evolutivo no qual as empresas fazem parte. Tanto no regime empreendedor, quanto, em menor grau, no regime rotineiro as empresas agem como dois setores de criação tecnológica. Contudo, neste aspecto, a dinâmica do processo inovativo é explicada através do regime tecnológico.

Quanto ao regime tecnológico na região para essas empresas, podemos apontá-lo como de alta cumulatividade, alta apropriabilidade e alta oportunidade. A alta cumulatividade dos processos inovativos no aglomerado relaciona-se à trajetória já percorrida pelas empresas no sentido de já possuir um conhecimento que serve de base tecnológica para competir. A alta apropriabilidade está calçada na figura do empreendedor/proprietário que possui grande conhecimento dos processos da empresa de forma individual e tácita. Quanto à alta oportunidade, refere-se ao fato da maior chance de avanços técnicos estarem vinculados aos setores de P&D interno e aos novos recursos disponibilizados por fabricantes de matérias primas, no caso os fabricantes de *CI's*.

Desta forma a estratégia tecnológica que se configura para o conjunto de empresas é a de inovações incrementais e radicais, com maior ênfase nas incrementais.

4.4 CONDIÇÃO COMPETITIVA E VANTAGENS DE LOCALIZAÇÃO

A competitividade da indústria eletrônica é bastante acentuada e diversos fatores são considerados pelas empresas como estratégicos para o sucesso. No aglomerado de empresas de *hardware* da grande Florianópolis os fatores competitivos que figuram entre os mais importantes para as empresas são a qualidade do produto, a qualidade da mão-de-obra e o nível tecnológico dos equipamentos utilizados na produção. Contudo, outros aspectos são considerados pelo conjunto de empresas como sendo fatores competitivos importantes em seus processos.

Sobre a qualidade da matéria-prima e outros insumos podemos destacar sua importância principalmente para as médias empresas, estas apresentaram um índice de importância de 0,8 conforme a tabela 20. No entanto, para as demais empresas o resultado obtido foi de 0,3 e 0,35 para as micro e pequenas empresas, respectivamente. Vale ressaltar que em se tratando da indústria de *hardware* da região a parte física do produto ultrapassa os limites dos circuitos eletrônicos e sua constituição, envolvem também para as diversas empresas pesquisadas insumos provenientes de outras indústrias que não eletrônica. Tendo em conta que a maioria das matérias-primas e insumos eletrônicos tem origem em outros países²², e o padrão de qualidade é muito similar entre os fabricantes, pode-se afirmar que as diferenças dos índices de importância para este fator estão relacionados a insumos específicos de cada empresa.

Quanto à qualidade da mão-de-obra e seu custo, as empresas apresentam índices similares, sendo a média do índice de importância no aglomerado é 0,62 para a qualidade e 0,56 para o custo, conforme demonstra a tabela 20. No âmbito do nível tecnológico dos equipamentos quase metade das empresas pesquisadas o consideram como fator competitivo de alta importância. Isto se explica pelo fato de que as empresas que desenvolvem *hardware* podem conseguir ganhos substanciais com relação a tempo, custo e eficiência em desenvolvimento fazendo utilização de equipamentos mais modernos e *kits de desenvolvimento*²³.

A soma de todos esses fatores, qualidade da matéria-prima e mão-obra, custo da mão-de-obra e nível tecnológico dos equipamentos utilizados no desenvolvimento e produção, corroboram para que haja qualidade em seus produtos. Conforme demonstrado pela tabela 20, 55% das empresas pesquisadas consideram como de alta importância conseguir ao final do seu processo produtivo um produto que se destaque pela qualidade. Isto ocorre pois a maior parte das empresas atua no mercado privado e num segmento muito específico, com poucos competidores mas muita concorrência.

No tocante a capacidade de introdução de novos produtos e processos como fator competitivo as empresas pesquisadas buscam a vantagem através de

²² Ver sobre a carência da indústria eletrônica brasileira no tocante a componentes eletrônicos no Capítulo?.

²³ Kits de Desenvolvimento são ferramentas criadas pelos fabricantes de circuitos impressos e disponibilizadas às empresas interessadas em utilizar seus produtos para que possam desenvolver suas aplicações baseadas nessas arquiteturas. Isto possibilita um desenvolvimento melhor e mais rápido.

suas rotinas produtivas. Os índices de importância variam de 0,5 a 0,8, com tendência crescente às maiores empresas. Quanto à utilização de estratégias de comercialização como fator competitivo, as pequenas empresas são as que apresentam maior índice de importância, 0,75. Isto se deve principalmente ao fato de que essas empresas encontram-se numa posição intermediária da escala de crescimento, ou seja, já possuem uma estrutura não tão reduzida que possa representar baixos custos e dificuldades mercadológicas devido à competitividade elevada, o que em certa medida é causado pela necessidade de diferenciação e carência de estrutura. Fato que contribui para tal afirmação é que a capacidade de atendimento aos clientes como fator competitivo possui menor índice de importância nessas empresas.

Tabela 20: Fatores competitivos das empresas de *hardware* da grande Florianópolis, 2008

Fatores competitivos	Micro					Pequena					Média				
	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice*	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice*	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice*
1 Qualidade da matéria-prima e outros insumos	1 33,3%	1 33,3%	1 33,3%	0 0%	0,3	2 33,3%	1 16,7%	3 50%	0 0%	0,35	0 0%	0 0%	1 50%	1 50%	0,8
2 Qualidade da mão-de-obra	0 0%	1 33,3%	1 33,3%	1 33,3%	0,63	0 0%	0 0%	3 50%	3 50%	0,8	0 0%	1 50%	1 50%	0 0%	0,45
3 Custo da mão-de-obra	0 0%	1 33,3%	2 66,7%	0 0%	0,5	0 0%	2 33,3%	2 33,3%	2 33,3%	0,63	0 0%	1 50%	0 0%	1 50%	0,65
4 Nível tecnológico dos equipamentos	0 0%	1 33,3%	0 0%	2 66,7%	0,77	0 0%	1 16,7%	3 50%	2 33,3%	0,68	0 0%	0 0%	1 50%	1 50%	0,8
5 Capacidade de introdução de novos produtos/processos	0 0%	1 33,3%	2 66,7%	0 0%	0,5	0 0%	1 16,7%	3 50%	2 33,3%	0,68	0 0%	0 0%	1 50%	1 50%	0,8
6 Desenho e estilo nos produtos	3 100%	0 0%	0 0%	0 0%	0	3 50%	2 33,3%	1 16,7%	0 0%	0,2	0 0%	2 100%	0 0%	0 0%	0,3
7 Estratégias de comercialização	2 66,7%	1 33,3%	0 0%	0 0%	0,1	0 0%	1 16,7%	2 33,3%	3 50%	0,75	0 0%	2 100%	0 0%	0 0%	0,3
8 Qualidade do produto	0	0	2	1	0,73	0	0	3	3	0,8	0	0	0	2	1

Fatores competitivos	Micro					Pequena					Média				
	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice *	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice *	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice *
	0%	0%	66,7%	33,3%		0%	0%	50%	50%		0%	0%	0%	100%	
9 Capacidade de atendimento (volume e prazo)	0	2	1	0	0,4	1	3	2	0	0,35	0	0	0	2	1
	0%	66,7%	33,3%	0%		16,7%	50,0%	33,3%	0%		0%	0%	0%	100%	
10 Outra	3	0	0	0	0	6	0	0	0	0	2	0	0	0	0
	100%	0%	0%	0%		100%	0%	0%	0%		100%	0%	0%	0%	

*Índice = $(0 \cdot N^{\circ} \text{ Nulas} + 0,3 \cdot N^{\circ} \text{ Baixas} + 0,6 \cdot N^{\circ} \text{ Médias} + N^{\circ} \text{ Altas}) / (N^{\circ} \text{ Empresas no Segmento})$

Fonte: Resultados da pesquisa de campo (2008).

Conforme apresentado pela tabela 21, no sentido de elevar o desempenho de seus trabalhadores, treinamentos podem ocorrer de diversas formas, no entanto para todos os tamanhos de empresas a forma de capacitação com maior índice de importância são os treinamentos em cursos técnicos fora da região. Outros tipos de treinamentos são característicos do porte da empresa, empresas médias efetuam treinamentos na empresa e estágios em fornecedores, enquanto empresas de menor porte não possuem trabalhadores suficientes que justifiquem treinamentos na empresa ou mesmo que possam passar algum período distante de sua função atual.

Tabela 21: Treinamento e capacitação de recursos humanos das empresas de *hardware* da grande Florianópolis, 2008

Descrição	Micro					Pequena					Média				
	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice*	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice*	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice*
1 Treinamento na empresa	1	1	1	0	0,30	0	3	3	0	0,45	0	0	1	1	0,80
	33,3%	33,3%	33,3%	0%		0%	50%	50%	0%		0%	0%	50%	50%	
2 Treinamento em cursos técnicos realizados no arranjo	1	2	0	0	0,20	0	4	2	0	0,40	0	1	1	0	0,45
	33,3%	66,7%	0%	0%		0%	66,7%	33,3%	0%		0%	50%	50%	0%	
3 Treinamento em cursos técnicos fora do arranjo	0	1	1	1	0,63	1	1	2	2	0,58	0	0	1	1	0,80
	0%	33,3%	33,3%	33,3%		16,7%	16,7%	33,3%	33,3%		0%	0%	50%	50%	
4 Estágios em empresas fornecedoras ou clientes	2	0	0	1	0,33	3	3	0	0	0,15	1	0	0	1	0,50
	66,7%	0%	0%	33,3%		50%	50%	0%	0%		50%	0%	0%	50%	
5 Estágios em empresas do grupo	2	0	0	1	0,33	6	0	0	0	0	2	0	0	0	0
	66,7%	0%	0%	33,3%		100%	0%	0%	0%		100%	0%	0%	0%	
6 Contratação de técnicos/engenheiros de outras empresas do arranjos	0	2	1	0	0,40	1	3	1	1	0,42	0	1	1	0	0,45
	0%	66,7%	33,3%	0%		16,7%	50%	16,7%	16,7%		0%	50%	50%	0%	
7 Contratação de técnicos/engenheiros de empresas fora do arranjo	1	2	0	0	0,20	0	2	3	1	0,57	0	2	0	0	0,30
	33,3%	66,7%	0%	0%		0%	33,3%	50%	16,7%		0%	100%	0%	0%	
8 Absorção de formandos dos cursos	0	2	1	0	0,40	0	4	2	0	0,40	0	2	0	0	0,30

Descrição	Micro					Pequena					Média				
	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice*	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice*	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice*
universitários localizados no arranjo ou próximo	0%	66,7%	33,3%	0%		0%	66,7%	33,3%	0%		0%	100%	0%	0%	
9 Absorção de formandos dos cursos técnicos localizados no arranjo ou próximo	1	2	0	0	0,20	0	4	2	0	0,40	0	2	0	0	0,30
	33,3%	66,7%	0%	0%		0%	66,7%	33,3%	0%		0%	100%	0%	0%	

*Índice = $(0 \cdot N^{\circ} \text{ Nulas} + 0,3 \cdot N^{\circ} \text{ Baixas} + 0,6 \cdot N^{\circ} \text{ Médias} + N^{\circ} \text{ Altas}) / (N^{\circ} \text{ Empresas no Segmento})$

Fonte: Resultados da pesquisa de campo (2008).

Outra forma de capacitação da mão-de-obra é através de contratações. Através da mesma tabela, nota-se que existe um grande fluxo de trabalhadores entre as empresas do setor dentro e fora da região. Essas empresas também são responsáveis pela absorção de formandos de cursos universitários e técnicos dentro da região, com maior tendência aos formandos de cursos universitários.

Tabela 22: Vantagens da localização para as empresas de *hardware* da grande Florianópolis, 2008

Externalidades	Micro					Pequena					Média				
	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice*	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice*	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice*
1 Disponibilidade de mão-de-obra qualificada	0	2	1	0	0,40	0	0	5	1	0,67	0	0	1	1	0,80
	0%	66,7%	33,3%	0%		0%	0%	83,3%	16,7%		0%	0%	50%	50%	
2 Baixo custo da mão-de-obra	0	1	2	0	0,50	1	4	1	0	0,30	0	0	2	0	0,60
	0%	33,3%	66,7%	0%		16,7%	66,7%	16,7%	0%		0%	0%	100%	0%	
3 Proximidade com os fornecedores de insumos e matéria prima	2	1	0	0	0,10	2	4	0	0	0,20	1	1	0	0	0,15
	66,7%	33,3%	0%	0%		33,3%	66,7%	0%	0%		50%	50%	0%	0%	
4 Proximidade com os clientes/consumidores	1	1	0	1	0,43	2	1	2	1	0,42	0	1	0	1	0,65
	33,3%	33,3%	0%	33,3%		33,3%	16,7%	33,3%	16,7%		0%	50%	0%	50%	
5 Infra-estrutura física (energia, transporte, comunicações)	0	2	0	1	0,53	0	0	5	1	0,67	0	0	1	1	0,80
	0%	66,7%	0%	33,3%		0%	0%	83,3%	16,7%		0%	0%	50%	50%	
6 Proximidade com produtores de equipamentos	3	0	0	0	0	4	2	0	0	0,10	1	1	0	0	0,15
	100%	0%	0%	0%		66,7%	33,3%	0%	0%		50%	50%	0%	0%	
7 Disponibilidade de serviços técnicos especializados	1	2	0	0	0,20	1	2	3	0	0,40	0	1	0	1	0,65
	33,3%	66,7%	0%	0%		16,7%	33,3%	50%	0%		0%	50%	0%	50%	
8 Existência de programas de apoio e	1	2	0	0	0,20	0	4	2	0	0,40	0	1	1	0	0,45

Externalidades	Micro					Pequena					Média				
	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice*	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice*	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice*
promoção	33,3%	66,7%	0%	0%		0%	66,7%	33,3%	0%		0%	50%	50%	0%	
9 Proximidade com universidades e centros de pesquisa	1	1	1	0	0,30	0	2	4	0	0,50	0	0	2	0	0,60
	33,3%	33,3%	33,3%	0%		0%	33,3%	66,7%	0%		0%	0%	100%	0%	
10 Outra	3	0	0	0	0	6	0	0	0	0	2	0	0	0	0
	100%	0%	0%	0%		100%	0%	0%	0%		100%	0%	0%	0%	

*Índice = $(0 \cdot N^{\circ} \text{ Nulas} + 0,3 \cdot N^{\circ} \text{ Baixas} + 0,6 \cdot N^{\circ} \text{ Médias} + N^{\circ} \text{ Altas}) / (N^{\circ} \text{ Empresas no Segmento})$

Fonte: Resultados da pesquisa de campo (2008).

Conforme a tabela 22, é perceptível a vantagem de localização na região referente ao acesso à mão-de-obra qualificada, onde a principal fonte desses profissionais são a Universidade Federal de Santa Catarina e de outras regiões e cursos-técnicos da região e onde o índice de trabalhadores com ensino fundamental incompleto é nulo. Também com relação à mão-de-obra, destaca-se a importância dada pelas empresas aos conhecimentos práticos e técnicos na produção de novas tecnologias.

4.5 POLÍTICAS QUE CONTRIBUEM PARA O DESENVOLVIMENTO DAS EMPRESAS

No tocante às dificuldades operacionais das MPMEs produtoras de *hardware*, diversos são os entraves à suas operações, principalmente por se tratar de uma indústria sem um histórico de grandes investimentos no país. Nesse contexto, as maiores dificuldades das empresas em seu primeiro ano são a venda da produção, atingir padrões de qualidade em seus produtos e a falta de capital de giro. Atualmente, é perceptível nessas empresas a continuação dessas dificuldades com o agravante da dificuldade de contratação de trabalhadores qualificados, devido à ampliação da utilização de trabalhadores relacionados à área por outros setores, ao aumento da concorrência no setor e ao aumento do nível de especialização das tarefas produtivas.

Segundo a tabela 23, 54% das empresas classificam como sendo alto o grau de dificuldade para se conseguir vender a produção em seu primeiro ano. Fator que aparece principalmente nas micro e pequenas empresas e continua sendo uma das principais dificuldades. Produzir com qualidade destaca-se como outra grande dificuldade para as MPMEs, onde 73% das empresas consideram de médio a alto o grau de dificuldade deste quesito em seu primeiro ano de existência.

Tabela 23: Dificuldades na operação das empresas de *hardware* da grande Florianópolis, 2008

Dificuldade	Nível da Dificuldade																			
	Micro										Pequena									
	1º Ano					Em 2007					1º Ano					Em 2007				
	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice*	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice*	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice*	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice*
1 Contratar empregados qualificados	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2	3	1	0	0,3	1	0	3	2	0,6
	100%	0%	0%	0%		100%	0%	0%	0%		33,3%	50%	16,7%	0%		16,7%	0%	50%	33,3%	
2 Produzir com qualidade	2	0	1	0	0,2	2	1	0	0	0,1	0	1	2	3	0,8	0	4	2	0	0,4
	66,7%	0%	33,3%	0%		66,7%	33,3%	0%	0%		0%	16,7%	33,3%	50%		0%	66,7%	33,3%	0%	
3 Vender a produção	0	0	1	2	0,9	0	1	0	2	0,8	1	2	0	3	0,6	0	2	4	0	0,5
	0%	0%	33,3%	66,7%		0%	33,3%	0%	66,7%		16,7%	33,3%	0%	50%		0%	33,3%	66,7%	0%	
4 Custo ou falta de capital de giro	0	3	0	0	0,3	0	1	2	0	0,5	0	2	4	0	0,5	0	5	1	0	0,4
	0%	100%	0%	0%		0%	33,3%	66,7%	0%		0%	33,3%	66,7%	0%		0%	83,3%	16,7%	0%	
5 Custo ou falta de capital para aquisição de máquinas e equipamentos	0	2	1	0	0,4	0	2	1	0	0,4	1	4	1	0	0,3	0	3	3	0	0,5
	0%	66,7%	33,3%	0%		0%	66,7%	33,3%	0%		16,7%	66,7%	16,7%	0%		0%	50%	50%	0%	
6. Custo ou falta de capital para aquisição/locação de instalações	1	2	0	0	0,2	3	0	0	0	0	3	2	1	0	0,2	4	2	0	0	0,1
	33,3%	66,7%	0%	0%		100%	0%	0%	0%		50%	33,3%	16,7%	0%		66,7%	33,3%	0%	0%	
7 Pagamento de juros	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	2	2	2	0,6	2	1	1	2	0,5
	100%	0%	0%	0%		100%	0%	0%	0%		0%	33,3%	33,3%	33,3%		33,3%	16,7%	16,7%	33,3%	
8 Outras dificuldades	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	4	2	0	0	0,1	6	0	0	0	0
	100%	0%	0%	0%		100%	0%	0%	0%		66,7%	33,3%	0%	0%		100%	0%	0%	0%	

Continua

Continuação

Dificuldade	Nível da Dificuldade									
	Média									
	1º Ano					Em 2007				
	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice*	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice*
1 Contratar empregados qualificados	0	2	0	0	0,3	1	0	1	0	0,3
	0%	100%	0%	0%		50%	0%	50%	0%	
2 Produzir com qualidade	0	0	1	1	0,8	0	1	0	1	0,7
	0%	0%	50%	50%		0%	50%	0%	50%	
3 Vender a produção	0	1	0	1	0,7	0	1	1	0	0,5
	0%	50%	0%	50%		0%	50%	50%	0%	
4 Custo ou falta de capital de giro	0	0	0	2	1	1	1	0	0	0,2
	0%	0%	0%	100%		50%	50%	0%	0%	
5 Custo ou falta de capital para aquisição de máquinas e equipamentos	0	0	1	1	0,8	0	2	0	0	0,3
	0%	0%	50%	50%		0%	100%	0%	0%	
6 Custo ou falta de capital para aquisição/locação de instalações	0	0	2	0	0,6	1	1	0	0	0,2
	0%	0%	100%	0%		50%	50%	0%	0%	
7 Pagamento de juros	1	1	0	0	0,2	0	1	1	0	0,5
	50%	50%	0%	0%		0%	50%	50%	0%	
8 Outras dificuldades	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0
	100%	0%	0%	0%		100%	0%	0%	0%	

*Índice = $(0 \cdot N^{\circ} \text{ Nulas} + 0,3 \cdot N^{\circ} \text{ Baixas} + 0,6 \cdot N^{\circ} \text{ Médias} + N^{\circ} \text{ Altas}) / (N^{\circ} \text{ Empresas no Segmento})$

Fonte: Resultados da pesquisa.

Outro importante agravante nas dificuldades operacionais das empresas do setor na região da grande Florianópolis é a falta de transações comerciais locais, conforme a tabela 24. Embora exista um pólo na região produtor de tecnologia relacionada à criação de *hardware*, a aquisição de materiais (insumos, equipamentos e peças) se faz quase que totalmente fora do estado. Isto eleva os custos de transação nas empresas e as torna menos ágeis.

Em todas as empresas os maiores índices de transações comerciais locais estão relacionados à aquisição de serviços, como de manutenção, limpeza e marketing, e a venda de produtos. Aproximadamente 90% das empresas classificam como de alto a médio o grau de aquisições de serviços na região e 63% a venda de produtos. No entanto, uma grande parcela do volume de recursos financeiros transacionados nas empresas do setor fica concentrada fora da região, principalmente na região sudeste do país.

Tabela 24: Transações comerciais locais das empresas de *hardware* da grande Florianópolis, 2008.

Tipos de Transações	Micro					Índice*	Pequena					Média			
	Nula	Nula	Baixa	Média	Alta		Nula	Baixa	Média	Alta	Índice*	Nula	Baixa	Média	Alta
1 Aquisição de insumos e matéria prima	2	1	0	0	0,1	1	5	0	0	0,3	1	1	0	0	0,2
	66,7 %	33,3 %	0%	0%		16,7 %	83,3 %	0%	0%		50%	50%	0%	0%	
2 Aquisição de equipamentos	2	1	0	0	0,1	6	0	0	0	0	1	1	0	0	0,2
	66,7 %	33,3 %	0%	0%		100%	0%	0%	0%		50%	50%	0%	0%	
3 Aquisição de componentes e peças	2	1	0	0	0,1	4	2	0	0	0,1	1	1	0	0	0,2
	66,7 %	33,3 %	0%	0%		66,7 %	33,3 %	0%	0%		50%	50%	0%	0%	
4 Aquisição de serviços (manutenção, marketing, etc.)	0	0	1	2	0,9	0	1	4	1	0,6	0	0	2	0	0,6
	0%	0%	33,3 %	66,7 %		0%	16,7 %	66,7 %	16,7 %		0%	0%	100 %	0%	
5 Vendas de produtos	2	0	1	0	0,2	0	1	3	2	0,7	1	0	0	1	0,5
	66,7 %	0%	33,3 %	0%		0%	16,7 %	50%	33,3 %		50%	0%	0%	50%	

*Índice = $(0 \cdot N^{\circ} \text{ Nulas} + 0,3 \cdot N^{\circ} \text{ Baixas} + 0,6 \cdot N^{\circ} \text{ Médias} + N^{\circ} \text{ Altas}) / (N^{\circ} \text{ Empresas no Segmento})$

Fonte: Resultados da pesquisa de campo (2008).

No tocante a recursos financeiros e outros incentivos, conforme a tabela 25, observa-se que apenas 9% das empresas pesquisadas participam de algum tipo de programa ou ações voltadas para as MPMEs de origem estadual e municipal. Apenas 27% das empresas têm conhecimento de algum programa do governo local voltado para essas empresas. Isto contribui para que existam outras dificuldades operacionais locais devido à falta de políticas regionais que dêem benefícios às empresas além daqueles já inclusos nos programas de incubação.

Tabela 25: Participação ou conhecimento de ações ou programas voltados às MPMEs das empresas de *hardware* da grande Florianópolis, 2008

Instituição	Micro			Pequena			Média		
	Não conhece	Conhece, mas não participa	Conhece e participa	Não conhece	Conhece, mas não participa	Conhece e participa	Não conhece	Conhece, mas não participa	Conhece e participa
1 Governo Federal	0	2	1	0	1	5	0	0	2
	0%	66,7%	33,3%	0%	16,7%	83,3%	0%	0%	100%
2 Governo Estadual	2	1	0	0	6	0	0	1	1
	66,7%	33,3%	0%	0%	100%	0%	0%	50%	50%
3 Governo Local/Municipal	2	1	0	5	0	1	1	1	0
	66,7%	33,3%	0%	83,3%	0%	16,7%	50%	50%	0%
4 SEBRAE	0	3	0	0	6	0	1	1	0
	0%	100%	0%	0%	100%	0%	50%	50%	0%
5 Outras Instituições	2	1	0	6	0	0	2	0	0
	66,7%	33,3%	0%	100%	0%	0%	100%	0%	0%

Fonte: Resultados da pesquisa de campo (2008).

Ainda sobre a necessidade de fontes de financiamentos, as MPMEs do setor eletrônico de *hardware* enfrentam também dificuldades na contratação de financiamentos externos. Conforme apresentado pela tabela 26, a exigência de aval e garantias por parte das instituições financiadoras representam o maior entrave de

acesso aos recursos. Outras dificuldades estão relacionadas aos processos burocráticos para se utilizar as fontes de financiamento.

Nas micro e pequenas empresas essas características estão mais presentes. Onde 77% dessas empresas colocam como sendo de médio a alto o grau de dificuldade para acesso aos recursos financeiros devido às exigências de garantias. Nesse mesmo grupo, 44% assinalaram da mesma forma as dificuldades com relação aos processos burocráticos, como cadastramento e apresentação de projetos.

Tabela 26: Principais obstáculos que limitam às fontes externas de financiamento as empresas de *hardware* da grande Florianópolis, 2008

Limitações	Micro					Pequena					Média				
	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice*	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice*	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice*
1 Inexistência de linhas de crédito adequadas às necessidades da empresa	3	0	0	0	0	3	3	0	0	0,2	1	1	0	0	0,2
	100%	0%	0%	0%		50%	50%	0%	0%		50%	50%	0%	0%	
2 Dificuldades ou entraves burocráticos para se utilizar as fontes de financiamento existentes	1	2	0	0	0	0	2	3	1	0,6	1	1	0	0	0,2
	33,3%	66,7%	0%	0%		0%	33,3%	50%	16,7%		50%	50%	0%	0%	
3 Exigência de aval/garantias por parte das instituições de financiamento	1	0	2	0	0	0	1	1	4	0,8	1	1	0	0	0,2
	33,3%	0%	66,7%	0%		0%	16,7%	16,7%	66,7%		50%	50%	0%	0%	
4 Entraves fiscais que impedem o acesso às fontes oficiais de financiamento	2	1	0	0	0	0	3	3	0	0,5	1	1	0	0	0,2
	66,7%	33,3%	0%	0%		0%	50%	50%	0%		50%	50%	0%	0%	
5 Outras	3	0	0	0	0	6	0	0	0	0	2	0	0	0	0
	100%	0%	0%	0%		100%	0%	0%	0%		100%	0%	0%	0%	

*Índice = $(0 \cdot N^{\circ} \text{ Nulas} + 0,3 \cdot N^{\circ} \text{ Baixas} + 0,6 \cdot N^{\circ} \text{ Médias} + N^{\circ} \text{ Altas}) / (N^{\circ} \text{ Empresas no Segmento})$

Fonte: Resultados da pesquisa de campo (2008).

Através da pesquisa também se pôde observar as dificuldades encontradas nas indústrias de *hardware*. Entre essas dificuldades, figuram como as mais importantes a falta de transações locais, a falta de capital de giro (principalmente nas micro e pequenas empresas) e a falta de participação em programas para as MPMEs. Conforme apresentado pela tabela 27, 90% das empresas pesquisadas consideram de médio a alto o grau de importância de estímulo à oferta de serviços tecnológicos. Nesta mesma proporção, as empresas consideram que incentivos fiscais também contribuiriam para o aumento da competitividade das empresas.

Tabela 27: Políticas públicas que contribuem para o aumento da eficiência competitiva das empresas de *hardware* da grande Florianópolis, 2008

Ações de Política	MICRO					PEQUENA					MÉDIA				
	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice *	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice *	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice *
1 Programas de capacitação profissional e treinamento técnico	0	1	1	1	0,6	0	2	3	1	0,6	0	2	0	0	0,3
	0%	33,3%	33,3%	33,3%		0%	33,3%	50%	16,7%		0%	100%	0%	0%	
2 Melhorias na educação básica	2	1	0	0	0,1	2	1	0	3	0,6	1	0	0	1	0,5
	66,7%	33,3%	0%	0%		33,3%	16,7%	0%	50%		50%	0%	0%	50%	
3 Programas de apoio a consultoria técnica	2	0	1	0	0,2	2	1	3	0	0,4	0	1	1	0	0,5
	66,7%	0%	33,3%	0%		33,3%	16,7%	50%	0%		0%	50%	50%	0%	
4 Estímulos à oferta de serviços tecnológicos	0	0	2	1	0,7	0	1	3	2	0,7	0	0	1	1	0,8
	0%	0%	66,7%	33,3%		0%	16,7%	50%	33,3%		0%	0%	50%	50%	
5 Programas de acesso à informação (produção, tecnologia, mercados, etc.)	0	1	2	0	0,5	0	2	2	2	0,6	0	1	1	0	0,5
	0%	33,3%	66,7%	0%		0%	33,3%	33,3%	33,3%		0%	50%	50%	0%	
6 Linhas de crédito e outras formas de financiamento	0	1	2	0	0,5	0	1	0	5	0,9	0	0	2	0	0,6
	0%	33,3%	66,7%	0%		0%	16,7%	0%	83,3%		0%	0%	100%	0%	
7 Incentivos fiscais	0	1	1	1	0,6	0	0	1	5	0,9	0	0	1	1	0,8
	0%	33,3%	33,3%	33,3%		0%	0%	16,7%	83,3%		0%	0%	50%	50%	
8 Políticas de fundo de aval	2	1	0	0	0,1	4	1	1	0	0,2	1	1	0	0	0,2

Ações de Política	MICRO					PEQUENA					MÉDIA				
	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice *	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice *	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice *
	66,7%	33,3%	0%	0%		66,7%	16,7%	16,7%	0%		50%	50%	0%	0%	
9 Programas de estímulo ao investimento (venture capital)	0	2	1	0	0,4	1	2	2	1	0,5	1	0	1	0	0,3
	0%	66,7%	33,3%	0%		16,7%	33,3%	33,3%	16,7%		50%	0%	50%	0%	
10 Outras	3	0	0	0	0	6	0	0	0	0	2	0	0	0	0
	100%	0%	0%	0%		100%	0%	0%	0%		100%	0%	0%	0%	

*Índice = $(0 \cdot N^{\circ} \text{ Nulas} + 0,3 \cdot N^{\circ} \text{ Baixas} + 0,6 \cdot N^{\circ} \text{ Médias} + N^{\circ} \text{ Altas}) / (N^{\circ} \text{ Empresas no Segmento})$

Fonte: Resultados da pesquisa.

5 CONCLUSÃO

No decorrer do trabalho pode-se evidenciar um aglomerado produtivo caracterizado pela dinâmica dos processos produtivos da indústria da qual faz parte, notadamente com relação ao uso do conhecimento, e pela concentração setorial e territorial de empresas produtoras na região da grande Florianópolis.

As principais características dos agentes produtivos locais no tocante a sua estrutura produtiva revelam a predominância de pequenas empresas. O grau de verticalização de seus processos produtivos não é considerado alto para o setor, tendo que as empresas costumam terceirizar principalmente serviços básicos (contabilidade, limpeza, segurança) ou serviços/produtos que não representam vantagens competitivas para o segmento (fabricação e montagem de placas, distribuição de produtos). Com relação à mão-de-obra empregada, em sua maioria são profissionais bem qualificados e provenientes de cursos técnicos e profissionalizantes da região. Os fornecedores do aglomerado encontram-se principalmente na região sudeste do país e também existem fornecedores internacionais, que fornecem principalmente componentes eletrônicos. Quanto ao mercado consumidor, a maioria das empresas vende para diversas regiões do mercado interno. As exportações são nulas ou inexpressivas para maior parte das empresas do aglomerado.

Quanto ao aparato institucional, observa-se a presença do interesse político de tornar a região um pólo produtivo de base tecnológica, principalmente através do incentivo representado pelas incubadoras. Também foi constatada a grande importância de instituições financeiras governamentais como fonte de capitais para melhoria do parque industrial. Dada a característica da participação de instituições de pesquisa juntamente com as equipes internas de P&D, revela-se também a relação dessas empresas com a UFSC e centros tecnológicos do estado.

Existe no aglomerado de empresas uma grande complementaridade no que se é produzido em termos de *software* e *hardware*, sendo que na maioria das empresas produtoras de *hardware* em dada etapa do processo produtivo necessitam agregar uma espécie de programa para funcionamento de seus sistemas.

Com relação aos dois elementos que desempenham papel fundamental no conceito e abordagem metodológica de arranjos produtivos, a inovação e o

aprendizado, segundo Lastres e Albagli (1999) pode-se verificar atividades inovativas expressas na forma de interação com fornecedores, clientes e outras empresas, no investimento em mão-de-obra qualificada e seu treinamento, na aquisição de máquinas e equipamentos, e principalmente nos departamentos de P&D e suas interações com a empresa e outros agentes externos. As empresas pesquisadas inovam tanto no âmbito dos produtos, quanto processos e formas organizacionais.

As formas de aprendizado mais utilizadas pelas empresas do aglomerado são: o *learning by doing*, referente à característica do desenvolvimento prático de novas tecnologias; o *learning by using*, devido à interação das empresas com seus clientes e fornecedores; o *learning by interacting*, que está relacionado à sinergia do desenvolvimento do *hardware* com o *software* e assim com outras empresas ou linhas de produção; e o *learning by advances in science and technology*, que representa uma característica intrínseca do setor e do processo de P&D. Quanto aos resultados dos processos inovativos das empresas pesquisadas reflete-se principalmente nas vendas internas e na permanência dessas empresas no mercado através da ampliação da gama de produtos criados.

A capacidade de incorporação de inovações em produtos está mais vinculada aos processos de aprendizagem através da pesquisa (busca) de melhores tecnologias, dos avanços descobertos pela ciência e a incorporação que os fornecedores de componentes eletrônicos (principalmente circuitos impressos) fazem destas inovações e através das relações com outros departamentos da empresa e seus clientes. Nestes termos as empresas inovam seus produtos proporcionando melhores aplicações (referente ao armazenamento e/ou processamento de dados) ou reduções de custo. Quanto à capacidade de incorporação de inovações em processos e formas organizacionais, os mecanismos de aprendizagem mais utilizados são através do uso e interação com outras empresas do setor, concorrentes, clientes e usuários. Assim as empresas adaptam seus processos para melhorá-los e poder atender as especificidades demandadas.

O regime tecnológico corrobora para que as inovações na empresas ocorram em sentidos radicais e incrementais. As características do padrão tecnológico do setor é representada pelo grande dinamismo, grandes rendimentos de escala e intenso de pesquisa com grande conteúdo de conhecimento codificado envolvido e de elevado grau de complexidade que condicionam as inovações de

produtos de forma radical e de processos e formas organizacionais de forma incremental. Ainda sob esse ambiente tecnológico são altas as condições de oportunidade onde se identificam fortes incentivos a atividade inovativa cujos gastos em P&D são altos e o padrão tecnológico do setor encontra-se em estágio de contínua alteração, as mudanças ocorrem no sentido radical e incremental e a aplicabilidade dos novos conhecimentos é representada por produtos e mercados muito diversificados. A apropriabilidade também é alta onde se verifica eficientes meios de proteção para as inovações e garantia dos ganhos provenientes da atividade inovativa. O grau de cumulatividade do conhecimento também é alto visto que o conhecimento base é de alta complexidade e restrito acesso. Tal ambiente reflete um padrão tecnológico extremamente dinâmico, inovações de natureza radical e incremental, concentração geográfica dos inovadores e baixo grau de hierarquização entre as empresas.

A capacitação dos agentes produtivos fundamenta-se principalmente na apropriabilidade dos conhecimentos gerados pelos departamentos de pesquisa e desenvolvimento e pela cumulatividade devido à constância de inovações. Os esforços de capacitação inovativa neste sentido são facilitados pela contínua geração de profissionais qualificados na região e pela sinergia existente entre os segmentos de *software* e *hardware*, que juntos compõe a estrutura de produção de novas tecnologias em produtos na maior parte das empresas pesquisadas. A rotineirização das atividades inovativas contribuem para capacitação dos agentes no sentido de proporcionar cumulatividade ao processo de aprendizado. Assim, o conhecimento gerado pelas empresas *alimenta e serve de alimento* para o processo de inovações e contribui para a capacitação dos agentes produtivos locais.

Contudo, percebe-se a pouca articulação dessas empresas com agentes locais; institucionais no âmbito municipal e estadual, e com relação a empresas locais para fortalecimento do mercado regional. Como resultado têm-se por um lado a pouca utilização de outros programas diferentes daqueles proporcionados a nível federal e, por outro, a necessidade de ampliação dos programas já existentes. Com relação à necessidade de fomento de um comércio regional mais intenso, este aspecto está relacionado ao grande volume de recursos gerados na região presentes fora dela, pois existe grande concentração de fornecimento de matérias-primas e insumos em outras regiões. Considerando isto, as maiores dificuldades das empresas são a falta de transações locais, a falta de capital de giro e a falta de

participação em programas para as MPMEs. Por isso seria importante elevar o grau de relações públicas e privadas no sentido de garantir as empresas a potencialização das vantagens já existentes, principalmente referentes ao aumento das transações comerciais locais (tanto em serviços quanto em matérias-primas e insumos) e mais participação nos programas de incentivo ao setor.

Contrastando o novo paradigma tecno-econômico com a realidade do setor eletrônico brasileiro, mais especificamente de *hardware* na região da grande Florianópolis, tem-se o conjunto de empresas inserido nesta nova formatação mas com dificuldades estruturais pautadas pela formação histórica do setor no Brasil e pelas dificuldades políticas de interpretar a importância do setor no sentido de se criar um complexo eletrônico mais amplo. Embora hajam esforços no sentido de mudança, ainda é necessário entender que o novo paradigma tecno-econômico reúne um dos principais segmentos – o eletrônico – com capacidade de gerar e disseminar progresso tecnológico e, portanto, concentra as principais forças suscetíveis de ampliar o potencial de desenvolvimento da economia no longo prazo.

REFERÊNCIAS

BINOTTO, P.A. **Capacitação e estratégia tecnológicas das empresas líderes do setor de papel em Santa Catarina**. Florianópolis: UFSC, 2000. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade Federal de Santa Catarina.

CÁRIO, S. A.; PEREIRA, L. B.; KOEHLER, M. **Padrão produtivo e dinâmica econômica competitiva**. Florianópolis: UFSC, 2001.

CASTELS, M. **A Sociedade em rede**. 2. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CORAZZA, R. I. **Caminhos do pensamento neo-schumpeteriano**: para além das analogias biológicas. Belo Horizonte: Nova Economia, 2004.

DOSI, G. Opportunities, incentives and the collective patterns of technological change. **The economic Journal**, n. 107, 1997.

_____. Sources, procedures and microeconomic effects of innovation. **Journal of Economic Literature**, v. 26, 1988.

_____. **Mudança técnica e transformação industrial: a teoria e uma aplicação à indústria dos semicondutores**. Campinas: Unicamp, 1984.

DUARTE, C. H.; BRANCO, C. E. **Impactos econômicos e sociais da política setorial brasileira para tecnologias da informação**. Rio de Janeiro: BNDES, 2000.

FIESC – FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DE SANTA CATARINA. **Santa Catarina em dados**. Disponível em:
<<http://www2.fiescnet.com.br/web/pt/site/pei/produtos/show/id/46>>. Acesso em: 25 março 2008.

FREEL, M. S. **Sectoral patterns of small firm innovation, networking and proximity**. Scotland: Elsevier Science, University of Aberdeen, 2002.

GALINA, S. R.; PLONSKI, G. A. Inovação no setor de telecomunicações no Brasil: uma análise do comportamento empresarial. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 4, n. 1, jan./jun. 2005.

GUERRERO, G. A. **Avaliação da dinâmica dos processos inovativos das micro e pequenas empresas do arranjo produtivo calçadista da região de Birigui – SP.** 2004. Dissertação (Mestrado em Economia Industrial) - Universidade Federal de Santa Catarina, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

GUTIERREZ, R. M.; ALEXANDRE, P. V. **Complexo eletrônico brasileiro e competitividade.** Rio de Janeiro: BNDES Setorial, 2003.

HASENCLEVER, L.; TIGRE, P. (Org.). **Estratégia de inovação.** Rio de Janeiro: Economia Industrial, 2002.

KUPFER, D. **Uma abordagem neo-schumpeteriana da competitividade industrial.** Porto Alegre: Ensaio da FEE, 1996.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica.** São Paulo: Atlas, 1985.

LASTRES, H. M. Globalização, informação e conhecimento na nova ordem mundial. **Ciência da Inovação**, v. 28, n. 1, 1999.

_____; ALBAGLI, S. **Informação e globalização na era do conhecimento.** Rio de Janeiro: Campos, 1999.

_____; FERRAZ, J. C. Economia da informação do conhecimento e do aprendizado. Rio de Janeiro: Campos, 1999.

MELO, M. C. **Trajatória tecnológica do setor de telecomunicações no Brasil: a tecnologia VoIP.** Florianópolis: UFSC, 2008. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade Federal de Santa Catarina.

NASSIF, A. **O Complexo eletrônico brasileiro.** Rio de Janeiro: BNDES, 2005.

NELSON, R.; WINTER, S. G. **Uma Teoria evolucionária da mudança econômica.** Campinas: Unicamp, 2006.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Criação de conhecimento na empresa.** Rio de Janeiro: Campus, 1997.

PARANHOS, J. **Estrutura do conhecimento e dinâmica do aprendizado em processos de incubação de empresas**: estudos de caso na incubadora Celta em Florianópolis. Florianópolis: UFSC, 2006. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade Federal de Santa Catarina.

POLANY, M. **Tacit dimension**. Gloucester: Peter Smith, 1996.

POSSAS, M. L. Eficiência seletiva: uma perspectiva neo-schumpeteriana evolucionária sobre questões econômicas normativas. **Revista de Economia Política**, v. 24, n. 1, jan./mar. 2004.

POSSAS, S. **Concorrência e competitividade: notas sobre estratégia e dinâmica seletiva na economia capitalista**. São Paulo, 1999.

ROSENBERG, N. **Perspectives in technology**. Cambridge University Press, 1976.

RUTTAN, V. W. *Induced innovation evolutionary theory and path dependence: sources of technical change*. **The Economic Journal**, n. 107, 1996.

SCHUMPETER, J. **Teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

SILVA, A. L.; LAPLANE, M. F. Dinâmica recente da indústria brasileira e desenvolvimento competitivo. **Economia e Sociedade**, Campinas, n. 3, dez./1994.

TIGRE, P. B. Inovação e teorias da firma em três paradigmas. **Revista de Economia Contemporânea**, n. 3, jan.jun./1998.

_____. **Análise do complexo eletrônico brasileiro**. 1990. Disponível em: <[HTTP://www.mct.gov.br/mcthome/estudos/Html/DTIB.htm](http://www.mct.gov.br/mcthome/estudos/Html/DTIB.htm)>. Acesso em: 13 setembro 2007.

TURLEY, J. **The death of hardware engineering**. Disponível em: <<http://www.embedded.com/story/OEG20020221S0070>>. Acesso em: 20 maio 2008.

VAZQUEZ, F. F. **Estudo sobre as capacidades produtiva e inovativa das empresas do arranjo produtivo local de software de Florianópolis (SC)**.

Florianópolis: UFSC, 2007. Dissertação (Mestrado em Economia) -
Universidade Federal de Santa Catarina.

ANEXOS

**Anexo A: Questionário para Obtenção de Informações Sobre
Arranjos Produtivos Locais**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA
CURSO DE MESTRADO EM ECONOMIA INDUSTRIAL**

**QUESTIONÁRIO PARA OBTENÇÃO DE INFORMAÇÕES SOBRE ARRANJOS
PRODUTIVOS LOCAIS**

- 1 Bloco A: Para coleta de informações em instituições locais e de fontes estatísticas oficiais sobre a estrutura do arranjo produtivo local
- 2 Bloco B: Para coleta de informações nas empresas do arranjo produtivo local

BLOCO A - IDENTIFICAÇÃO DO ARRANJO PRODUTIVO LOCAL

Este primeiro bloco de questões busca uniformizar as informações gerais sobre a configuração dos arranjos a serem estudados a partir do uso de estatísticas oficiais. Tais informações são obtidas a partir de fontes secundárias tais como a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) do Ministério do Trabalho e Emprego, Base de informações Base de Informações Municipais (BIM), Censo, entre outras. A RAIS é fonte obrigatória para todos os estudos, de forma a permitir sua comparabilidade. As informações desta fonte referem-se ao número de empresas, seu tamanho e pessoal ocupado, obedecendo à classificação CNAE do IBGE. Neste bloco deve-se identificar também a amostra de empresas pesquisadas, estratificada por tamanho. As demais fontes de informação devem ser definidas pelos pesquisadores de acordo com as características específicas de cada arranjo, observadas previamente, e devem possibilitar a identificação da estrutura educacional, de coordenação, tecnológica e de financiamento²⁴.

²⁴ Identificar as fontes de informações usadas para o preenchimento de cada tabela.

Arranjo Nº _____

1 Municípios de abrangência do arranjo:

Municípios abrangidos	População residente	Pessoal ocupado nas atividades pesquisadas*	Pessoal total ocupado nos municípios**

Notas:

* Somatório do pessoal ocupado (empregado) nas classes de atividade econômica (classe CNAE – 5 dígitos) inseridas no arranjo produtivo, com base nos dados da RAIS²⁵ – MTe.

** Emprego total nos municípios que compõem o arranjo, com base nos dados da RAIS – MTe.

2 Estrutura produtiva do arranjo:

Classificação CNAE (Classe de atividade econômica – 4 dígitos)	Número total de empresas conforme tamanho ²⁶				
	Micro	Pequena	Média	Grande	Total

3 Estratificação da amostra:

Classificação CNAE (Classe de atividade econômica – 4 dígitos)	Número de empresas selecionadas conforme tamanho				
	Micro	Pequena	Média	Grande	Total

²⁵ A base de dados RAIS e RAIS - ESTABELECIMENTOS do Ministério do Trabalho e Emprego deve ser usada pelos pesquisadores, para o levantamento dos dados referentes ao emprego formal e ao número e tamanho de estabelecimentos.

²⁶ Pessoas ocupadas: a) Micro: até 19; b) Pequena: 20 a 99; c) Média: 100 a 499; d) Grande: 500 ou mais pessoas ocupadas.

Classificação CNAE (Classe de atividade econômica – 4 dígitos)	Número de empresas selecionadas conforme tamanho				
	Micro	Pequena	Média	Grande	Total

4 Infra-estrutura educacional local/regional:

Cursos oferecidos	Número de cursos	Número de alunos admitidos por ano
Escolas técnicas de 2º grau		
Cursos superiores		
Outros cursos profissionais regulares		
Cursos profissionais temporários		

*escolas

5 Infra-estrutura Institucional local: Associações, Sindicatos de empresas/trabalhadores, cooperativas e outras instituições públicas locais.

Nome/Tipo de instituição	Criação	Número de filiados	Funções

6 Infra-estrutura científico-tecnológica:

Tipo de instituição	Nº. de instituições	Nº. de pessoas ocupadas
Universidades		
Institutos de pesquisa		
Centros de capacitação profissional e de assistência técnica		
Instituições de testes, ensaios e certificações.		

7 Infra-estrutura de financiamento:

Tipo de instituição	Número de instituições	Volume de empréstimos concedidos em 2002
Instituição comunitária		
Instituição municipal		
Instituição estadual/Agência local		
Instituição federal/Agência local		
Outras. Citar		

* valores correspondem a todo setor secundário

8 Financiamento por tamanho de empresa seguindo o tipo de instituição no ano 2007:

Tipo de Instituição	Percentual de empréstimo por tamanho de empresa			
	Micro	Pequena	Média	Grande
Instituição comunitária				

Tipo de Instituição	Percentual de empréstimo por tamanho de empresa			
	Micro	Pequena	Média	Grande
Instituição municipal				
Instituição estadual/Agência local (badesc)*				
Instituição federal/ Agência local				
Outras. Citar				

* Percentuais correspondem ao Estado de Santa Catarina

BLOCO B - AS EMPRESAS NO ARRANJO PRODUTIVO LOCAL

Código de identificação:

Número do arranjo _____ Número do questionário _____

I - IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA

1 Razão Social: _____

2 Endereço _____

3 Município de localização: _____ (código IBGE) _____

4 Tamanho.

- () Micro
- () Pequena
- () Média
- () Grande

5 Segmento de atividade principal (classificação CNAE): _____

6 Pessoal ocupado atual: _____

7 Ano de fundação: _____

8 Origem do capital controlador da empresa:

- () Nacional
- () Estrangeiro
- () Nacional e Estrangeiro

EXPERIÊNCIA INICIAL DA EMPRESA (As questões a seguir são específicas para a pesquisa sobre Micro e Pequenas Empresas em Arranjos Produtivos Locais).

9 Número de Sócios fundadores: _____

10 Perfil do principal sócio fundador

Perfil

Dados

Idade quando criou a empresa _____

Sexo () Masculino () Feminino

Escolaridade quando criou a empresa 1 () 2 () 3 () 4 ()
(assinale o correspondente à
classificação abaixo) 5 () 6 () 7 () 8 ()

1 - Analfabeto; 2 - Ensino Fundamental Incompleto; 3 - Ensino Fundamental Completo; 4 - Ensino Médio Incompleto; 5 - Ensino Médio Completo; 6 - Superior Incompleto; 7 - Superior Completo; 8 - Pós Graduação.

Seus pais eram empresários () Sim () Não

11 Identifique a principal atividade que o sócio fundador exercia antes de criar a empresa:

Atividades

- () Estudante universitário
- () Estudante de escola técnica
- () Empregado de micro ou pequena empresa local
- () Empregado de média ou grande empresa local
- () Empregado de empresa de fora do arranjo
- () Funcionário de instituição pública

() Empresário

() Outra atividade. Citar

12 Estrutura do capital da empresa:

Estrutura do capital da empresa	Participação percentual (%) no 1º. ano	Participação percentual (%) em 2007
Dos sócios		
Empréstimos de parentes e amigos		
Empréstimos de instituições financeiras gerais		
Empréstimos de instituições de apoio as MPEs		
Adiantamento de materiais por fornecedores		
Adiantamento de recursos por clientes		
Outras. Citar:		
Total	100%	100%

13 Evolução do número de empregados:

Período de tempo	Número de empregados
Ao final do primeiro ano de criação da empresa	
Ao final do ano de 2007	

14 Identifique as principais dificuldades na operação da empresa. Favor indicar a dificuldade utilizando a escala, onde 0 é nulo, 1 é baixa dificuldade, 2 é média dificuldade e 3 alta dificuldade.

Principais dificuldades	No primeiro ano de vida
Contratar empregados qualificados	(0) (1) (2) (3)
Produzir com qualidade	(0) (1) (2) (3)
Vender a produção	(0) (1) (2) (3)
Custo ou falta de capital de giro	(0) (1) (2) (3)
Custo ou falta de capital para aquisição de máquinas e equipamentos	(0) (1) (2) (3)

Custo ou falta de capital para aquisição/locação de instalações (0) (1) (2) (3)

Pagamento de juros de empréstimos (0) (1) (2) (3)

Outras. Citar (0) (1) (2) (3)

15 Informe o número de pessoas que trabalham na empresa, segundo características das relações de trabalho:

Tipo de relação de trabalho	Número de pessoal ocupado
Sócio proprietário	
Contratos formais	
Estagiário	
Serviço temporário	
Terceirizados	
Familiares sem contrato formal	
Total	

II – PRODUÇÃO, MERCADOS E EMPREGO

1 Evolução da empresa:

Anos	Faturamento		Mercados (%)				Total
	Pessoal ocupado	Preços correntes (R\$)	Vendas nos municípios do arranjo	Vendas no Estado	Vendas no Brasil	Vendas no exterior	
2000							100%
2007							100%

2 Escolaridade do pessoal ocupado (situação atual):

Ensino	Número do pessoal ocupado
Analfabeto	

Ensino	Número do pessoal ocupado
Ensino fundamental incompleto	
Ensino fundamental completo	
Ensino médio incompleto	
Ensino médio completo	
Superior incompleto	
Superior completo	
Pós-Graduação	
Total	

3 Quais fatores são determinantes para manter a capacidade competitiva na principal linha de produto? Favor indicar o grau de importância utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Fatores	Grau de importância
Qualidade da matéria-prima e outros insumos	(0) (1) (2) (3)
Qualidade da mão-de-obra	(0) (1) (2) (3)
Custo da mão-de-obra	(0) (1) (2) (3)
Nível tecnológico dos equipamentos	(0) (1) (2) (3)
Capacidade de introdução de novos produtos/processos	(0) (1) (2) (3)
Desenho e estilo nos produtos	(0) (1) (2) (3)
Estratégias de comercialização	(0) (1) (2) (3)
Qualidade do produto	(0) (1) (2) (3)
Capacidade de atendimento (volume e prazo)	(0) (1) (2) (3)
Outra. Citar:	(0) (1) (2) (3)

III – INOVAÇÃO, COOPERAÇÃO E APRENDIZADO

Um novo produto (bem ou serviço industrial) é um produto que é novo para a sua empresa ou para o mercado e cujas características tecnológicas ou uso previsto

diferem significativamente de todos os produtos que sua empresa já produziu.

*Uma **significativa melhoria tecnológica de produto (bem ou serviço industrial)** refere-se a um produto previamente existente cuja performance foi substancialmente aumentada. Um produto complexo que consiste de um número de componentes ou subsistemas integrados pode ser aperfeiçoado via mudanças parciais de um dos componentes ou subsistemas. Mudanças que são puramente estéticas ou de estilo não devem ser consideradas.*

***Novos processos de produção** são processos que são novos para a sua empresa ou para o setor. Eles envolvem a introdução de novos métodos, procedimentos, sistemas, máquinas ou equipamentos que diferem substancialmente daqueles previamente utilizados por sua firma.*

***Significativas melhorias dos processos de produção** envolvem importantes mudanças tecnológicas parciais em processos previamente adotados. Pequenas ou rotineiras mudanças nos processos existentes não devem ser consideradas.*

BOX 1

1 Qual a ação da sua empresa no triênio 2003-2005, quanto à introdução de inovações? Informe as principais características conforme listado abaixo. (observe no Box 1 os conceitos de produtos/processos novos ou produtos/processos significativamente melhorados de forma a auxiliá-lo na identificação do tipo de inovação introduzida)

Descrição	1	2
	SIM	NÃO
Inovações de produto		
Produto novo para a sua empresa, mas já existente no mercado?.	(1)	(2)
Produto novo para o mercado nacional?.	(1)	(2)
Produto novo para o mercado internacional?	(1)	(2)
Inovações de processo		
Processos tecnológicos novos para a sua empresa, mas já existentes	(1)	(2)

no setor?

Processos tecnológicos novos para o setor de atuação? (1) (2)

Realização de mudanças organizacionais (inovações organizacionais)

Implementação de técnicas avançadas de gestão ? (1) (2)

Implementação de significativas mudanças na estrutura organizacional? (1) (2)

Mudanças significativas nos conceitos e/ou práticas de marketing ? (1) (2)

Mudanças significativas nos conceitos e/ou práticas de comercialização? (1) (2)

Implementação de novos métodos e gerenciamento, visando a atender normas de certificação (ISO 9000, ISSO 14000, etc.)? (1) (2)

2 Se sua empresa **introduziu algum produto novo ou significativamente melhorado durante os últimos anos, 2004 a 2007**, favor assinalar a participação destes produtos nas vendas em 2007, de acordo com os seguintes intervalos:(1) equivale de 1% a 5%; (2) de 6% a 15%;(3) de 16% a 25%; (4) de 26% a 50%; (5) de 51% a 75%; (6) de 76% a 100%.

Descrição	Intervalos
Vendas internas em 2005 de novos produtos (bens ou serviços) introduzidos entre 2004 e 2007	(0) (1) (2) (3) (4) (5) (6)
Vendas internas em 2007 de significativos aperfeiçoamentos de produtos (bens ou serviços) introduzidos entre 2004 e 2007	(0) (1) (2) (3) (4) (5) (6)
Exportações em 2007 de novos produtos (bens ou serviços) introduzidos entre 2004 e 2007	(0) (1) (2) (3) (4) (5) (6)
Exportações em 2007 de significativos aperfeiçoamentos de produtos (bens ou serviços) introduzidos entre 2004 e 2007	(0) (1) (2) (3) (4) (5) (6)

3 Avalie a importância do **impacto resultante da introdução de inovações** introduzidas durante os últimos três anos, **2004 a 2007**, na sua empresa. Favor indicar o grau de importância utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Descrição	Grau de Importância
Aumento da produtividade da empresa	(0) (1) (2) (3)
Ampliação da gama de produtos ofertados	(0) (1) (2) (3)
Aumento da qualidade dos produtos	(0) (1) (2) (3)
Permitiu que a empresa mantivesse a sua participação nos mercados de atuação	(0) (1) (2) (3)
Aumento da participação no mercado interno da empresa	(0) (1) (2) (3)
Aumento da participação no mercado externo da empresa	(0) (1) (2) (3)
Permitiu que a empresa abrisse novos mercados	(0) (1) (2) (3)
Permitiu a redução de custos do trabalho	(0) (1) (2) (3)
Permitiu a redução de custos de insumos	(0) (1) (2) (3)
Permitiu a redução do consumo de energia	(0) (1) (2) (3)
Permitiu o enquadramento em regulações e normas padrão relativas ao:	(0) (1) (2) (3)
- Mercado Interno	(0) (1) (2) (3)
- Mercado Externo	(0) (1) (2) (3)
Permitiu reduzir o impacto sobre o meio ambiente	

4 Que **tipo de atividade inovativa** sua empresa desenvolveu **no ano de 2007**? Indique o grau de constância dedicado à atividade assinalando (0) se não desenvolveu, (1) se desenvolveu ocasionalmente e (2) se desenvolveu rotineiramente. (observe no Box 2 a descrição do tipo de atividade)

Descrição	Grau de Constância
Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) na sua empresa	(0) (1) (2)

Aquisição externa de P&D	(0)	(1)	(2)
Aquisição de máquinas e equipamentos que implicaram em significativas melhorias tecnológicas de produtos/processos ou que estão associados aos novos produtos/processos	(0)	(1)	(2)
Aquisição de outras tecnologias (softwares, licenças ou acordos de transferência de tecnologias tais como patentes, marcas, segredos industriais)	(0)	(1)	(2)
Projeto industrial ou desenho industrial associados a produtos/processos tecnologicamente novos ou significativamente melhorados	(0)	(1)	(2)
Programa de treinamento orientado à introdução de produtos/processos tecnologicamente novos ou significativamente melhorados	(0)	(1)	(2)
Programas de gestão da qualidade ou de modernização organizacional, tais como: qualidade total, reengenharia de processos administrativos, desverticalização do processo produtivo, métodos de "just in time", etc.	(0)	(1)	(2)
Novas formas de comercialização e distribuição para o mercado de produtos novos ou significativamente melhorados	(0)	(1)	(2)

4.1 Informe os gastos despendidos para desenvolver as atividades de inovação:

Gastos com atividades inovativas sobre faturamento em 2007(%)

Gastos com P&D sobre faturamento em 2007(%)

Fontes de financiamento para as atividades inovativas (em %)

Próprias(%)

De Terceiros(%)

Privados(%)

Público (FINEP, BNDES, SEBRAE, BB, etc.)(%)

BOX 2

Atividades inovativas são todas as etapas necessárias para o desenvolvimento de produtos ou processos novos ou melhorados, podendo incluir: **pesquisa e desenvolvimento de novos produtos e processos**; **desenho e engenharia**; **aquisição de tecnologia incorporadas ao capital** (máquinas e equipamentos) e **não incorporadas ao capital** (patentes, licenças, know how, marcas de fábrica, serviços computacionais ou técnico-científicos) relacionadas à implementação de inovações; **modernização organizacional** (orientadas para reduzir o tempo de produção, modificações no desenho da linha de produção e melhora na sua organização física, desverticalização, just in time, círculos de qualidade, qualidade total, etc.); **comercialização** (atividades relacionadas ao lançamento de produtos novos ou melhorados, incluindo a pesquisa de mercado, gastos em publicidade, métodos de entrega, etc.); **capacitação**, que se refere ao treinamento de mão-de-obra relacionado com as atividades inovativas da empresa.

Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) - compreende o trabalho criativo que aumenta o estoque de conhecimento, o uso do conhecimento objetivando novas aplicações, inclui a construção, desenho e teste de protótipos.

Projeto industrial e desenho - planos gráficos orientados para definir procedimentos, especificações técnicas e características operacionais necessárias para a introdução de inovações e modificações de produto ou processos necessárias para o início da produção.

5 Sua empresa efetuou atividades de **treinamento e capacitação** de recursos humanos **durante os últimos três anos, 2004 a 2007**? Favor indicar o grau de importância utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Descrição	Grau de Importância
Treinamento na empresa	(0) (1) (2) (3)
Treinamento em cursos técnicos realizados no arranjo	(0) (1) (2) (3)
Treinamento em cursos técnicos fora do arranjo	(0) (1) (2) (3)
Estágios em empresas fornecedoras ou clientes	(0) (1) (2) (3)

Estágios em empresas do grupo	(0) (1) (2) (3)
Contratação de técnicos/engenheiros de outras empresas do arranjos	(0) (1) (2) (3)
Contratação de técnicos/engenheiros de empresas fora do arranjo	(0) (1) (2) (3)
Absorção de formandos dos cursos universitários localizados no arranjo ou próximo	(0) (1) (2) (3)
Absorção de formandos dos cursos técnicos localizados no arranjo ou próximo	(0) (1) (2) (3)

BOX 3

Na literatura econômica, o conceito de aprendizado está associado a um processo cumulativo através do qual as firmas ampliam seus conhecimentos, aperfeiçoam seus procedimentos de busca e refinam suas habilidades em desenvolver, produzir e comercializar bens e serviços.

As várias formas de aprendizado se dão:

- *a partir de **fontes internas** à empresa, incluindo: aprendizado com experiência própria, no processo de produção, comercialização e uso; na busca de novas soluções técnicas nas unidades de pesquisa e desenvolvimento; e*
- *a partir de **fontes externas**, incluindo: a interação com fornecedores, concorrentes, clientes, usuários, consultores, sócios, universidades, institutos de pesquisa, prestadores de serviços tecnológicos, agências e laboratórios governamentais, organismos de apoio, entre outros.*

Nos Após, o aprendizado interativo constitui fonte fundamental para a transmissão de conhecimentos e a ampliação da capacitação produtiva e inovativa das firmas e instituições.

6 Quais dos seguintes itens desempenharam um papel importante como **fonte de informação para o aprendizado, durante os últimos três anos, 2004 a 2007?**
Favor indicar o grau de importância utilizando a escala, onde 1 é baixa importância,

2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa. (Observe no Box 3 os conceitos sobre formas de aprendizado).

	Grau de Importância
Fontes Internas	(0) (1) (2) (3)
Departamento de P & D	(0) (1) (2) (3)
Área de produção	(0) (1) (2) (3)
Áreas de vendas e marketing, serviços de atendimento ao cliente	(0) (1) (2) (3)
Outros (especifique)	(0) (1) (2) (3)
Fontes Externas	(0) (1) (2) (3)
Outras empresas dentro do grupo	(0) (1) (2) (3)
Empresas associadas (joint venture)	(0) (1) (2) (3)
Fornecedores de insumos (equipamentos, materiais)	(0) (1) (2) (3)
Clientes	(0) (1) (2) (3)
Concorrentes	(0) (1) (2) (3)
Outras empresas do Setor	(0) (1) (2) (3)
Empresas de consultoria	(0) (1) (2) (3)
Universidades e Outros Institutos de Pesquisa	(0) (1) (2) (3)
Universidades	(0) (1) (2) (3)
Institutos de Pesquisa	(0) (1) (2) (3)
Centros de capacitação profissional, de assistência técnica e de manutenção	(0) (1) (2) (3)
Instituições de testes, ensaios e certificações	(0) (1) (2) (3)
Outras fontes de informação	(0) (1) (2) (3)
Licenças, patentes e "know-how"	(0) (1) (2) (3)
Conferências, Seminários, Cursos e Publicações Especializadas	(0) (1) (2) (3)
Feiras, Exibições e Lojas	(0) (1) (2) (3)
Encontros de Lazer (Clubes, Restaurantes, etc.)	(0) (1) (2) (3)
Associações empresariais locais (inclusive consórcios de exportações)	(0) (1) (2) (3)

Informações de rede baseadas na internet ou computador (0) (1) (2) (3)

BOX 4

O significado genérico de cooperação é o de trabalhar em comum, envolvendo relações de confiança mútua e coordenação, em níveis diferenciados, entre os agentes.

Em arranjos produtivos locais, identificam-se diferentes tipos de cooperação, incluindo a cooperação produtiva visando a obtenção de economias de escala e de escopo, bem como a melhoria dos índices de qualidade e produtividade; e a cooperação inovativa, que resulta na diminuição de riscos, custos, tempo e, principalmente, no aprendizado interativo, dinamizando o potencial inovativo do arranjo produtivo local. A cooperação pode ocorrer por meio de:

- intercâmbio sistemático de informações produtivas, tecnológicas e mercadológicas (com clientes, fornecedores, concorrentes e outros)*
- interação de vários tipos, envolvendo empresas e outras instituições, por meio de programas comuns de treinamento, realização de eventos/feiras, cursos e seminários, entre outros*
- integração de competências, por meio da realização de projetos conjuntos, incluindo desde melhoria de produtos e processos até pesquisa e desenvolvimento propriamente dita, entre empresas e destas com outras instituições.*

7 Durante os últimos três anos, **2004 a 2007**, sua empresa esteve envolvida em **atividades cooperativas**, formais ou informais, com outra (s) empresa ou organização? (observe no Box 4 o conceito de cooperação).

() Sim

() Não

8 Em caso afirmativo, quais dos seguintes agentes desempenharam **papel importante como parceiros, durante os últimos três anos, 2004 a 2007**? Favor indicar o grau de importância utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa. Indicar a **formalização** utilizando 1 para formal e 2 para informal. Quanto à **localização** utilizar 1 quando localizado no arranjo, 2 no estado, 3 no Brasil, 4 no exterior.

Agentes	Importância				Formalização			Localização		
Empresas										
Outras empresas dentro do grupo	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)	(4)
Empresas associadas (joint venture)	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)	(4)
Fornecedores de insumos (equipamentos, materiais, componentes e softwares)	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)	(4)
Clientes	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)	(4)
Concorrentes	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)	(4)
Outras empresas do setor	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)	(4)
Empresas de consultoria	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)	(4)
Universidades e Institutos de Pesquisa										
Universidades	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)	(4)
Institutos de pesquisa	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)	(4)
Centros de capacitação profissional de assistência técnica e de manutenção	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)	(4)
Instituições de testes, ensaios e certificações	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)	(4)
Outras Agentes										
Representação	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)	(4)
Entidades Sindicais	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)	(4)
Órgãos de apoio e promoção	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)	(4)
Agentes financeiros	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)	(4)

9 Qual a importância das seguintes **formas de cooperação realizadas durante os últimos três anos, 2004 a 2007 com outros agentes do arranjo?** Favor indicar o grau de importância utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Descrição	Grau de Importância
Compra de insumos e equipamentos	(0) (1) (2) (3)
Venda conjunta de produtos	(0) (1) (2) (3)
Desenvolvimento de Produtos e processos	(0) (1) (2) (3)
Design e estilo de Produtos	(0) (1) (2) (3)
Capacitação de Recursos Humanos	(0) (1) (2) (3)
Obtenção de financiamento	(0) (1) (2) (3)
Reivindicações	(0) (1) (2) (3)
Participação conjunta em feiras, etc.	(0) (1) (2) (3)
Outras: especificar	(0) (1) (2) (3)

10 Caso a empresa já tenha participado de alguma forma de cooperação com agentes locais, como **avalia os resultados das ações conjuntas já realizadas.** Favor indicar o grau de importância utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Descrição	Grau de Importância
Melhoria na qualidade dos produtos	(0) (1) (2) (3)
Desenvolvimento de novos produtos	(0) (1) (2) (3)
Melhoria nos processos produtivos	(0) (1) (2) (3)
Melhoria nas condições de fornecimento dos produtos	(0) (1) (2) (3)
Melhor capacitação de recursos humanos	(0) (1) (2) (3)
Melhoria nas condições de comercialização	(0) (1) (2) (3)
Introdução de inovações organizacionais	(0) (1) (2) (3)
Novas oportunidades de negócios	(0) (1) (2) (3)

Promoção de nome/marca da empresa no mercado nacional	(0) (1) (2) (3)
Maior inserção da empresa no mercado externo	(0) (1) (2) (3)
Outras: especificar	(0) (1) (2) (3)

11 Como resultado dos processos de treinamento e aprendizagem, formais e informais, acima discutidos, **como melhoraram as capacitações da empresa**. Favor indicar o grau de importância utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Descrição	Grau de Importância
Melhor utilização de técnicas produtivas, equipamentos, insumos e componentes	(0) (1) (2) (3)
Maior capacitação para realização de modificações e melhorias em produtos e processos	(0) (1) (2) (3)
Melhor capacitação para desenvolver novos produtos e processos	(0) (1) (2) (3)
Maior conhecimento sobre as características dos mercados de atuação da empresa	(0) (1) (2) (3)
Melhor capacitação administrativa	(0) (1) (2) (3)

IV – ESTRUTURA, GOVERNANÇA E VANTAGENS ASSOCIADAS AO AMBIENTE LOCAL

BOX 5

Governança diz respeito aos diferentes modos de coordenação, intervenção e participação, nos processos de decisão locais, dos diferentes agentes — Estado, em seus vários níveis, empresas, cidadãos e trabalhadores, organizações não-

governamentais etc. — ; e das diversas atividades que envolvem a organização dos fluxos de produção, assim como o processo de geração, disseminação e uso de conhecimentos.

Verificam-se duas formas principais de governança em arranjos produtivos locais. As hierárquicas são aquelas em que a autoridade é claramente internalizada dentro de grandes empresas, com real ou potencial capacidade de coordenar as relações econômicas e tecnológicas no âmbito local.

A governança na forma de “redes” caracteriza-se pela existência de aglomerações de micro, pequenas e médias empresas, sem grandes empresas localmente instaladas exercendo o papel de coordenação das atividades econômicas e tecnológicas. São marcadas pela forte intensidade de relações entre um amplo número de agentes, onde nenhum deles é dominante.

1 Quais são as principais **vantagens que a empresa tem por estar localizada no arranjo**? Favor indicar o grau de importância utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Externalidades	Grau de importância
Disponibilidade de mão-de-obra qualificada	(0) (1) (2) (3)
Baixo custo da mão-de-obra	(0) (1) (2) (3)
Proximidade com os fornecedores de insumos e matéria prima	(0) (1) (2) (3)
Proximidade com os clientes/consumidores	(0) (1) (2) (3)
Infra-estrutura física (energia, transporte, comunicações)	(0) (1) (2) (3)
Proximidade com produtores de equipamentos	(0) (1) (2) (3)
Disponibilidade de serviços técnicos especializados	(0) (1) (2) (3)
Existência de programas de apoio e promoção	(0) (1) (2) (3)
Proximidade com universidades e centros de pesquisa	(0) (1) (2) (3)
Outra. Citar:	(0) (1) (2) (3)

2 Quais as principais transações comerciais que a empresa realiza localmente (no município ou região)? Favor indicar o grau de importância atribuindo a cada forma de capacitação utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Tipos de transações	Grau de importância
Aquisição de insumos e matéria prima	(0) (1) (2) (3)
Aquisição de equipamentos	(0) (1) (2) (3)
Aquisição de componentes e peças	(0) (1) (2) (3)
Aquisição de serviços (manutenção, marketing, etc.)	(0) (1) (2) (3)
Vendas de produtos	(0) (1) (2) (3)

3 Qual a importância para a sua empresa das seguintes **características da mão-de-obra local**? Favor indicar o grau de importância utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Características	Grau de importância
Escolaridade formal de 1º e 2º graus	(0) (1) (2) (3)
Escolaridade em nível superior e técnico	(0) (1) (2) (3)
Conhecimento prático e/ou técnico na produção	(0) (1) (2) (3)
Disciplina	(0) (1) (2) (3)
Flexibilidade	(0) (1) (2) (3)
Criatividade	(0) (1) (2) (3)
Capacidade para aprender novas qualificações	(0) (1) (2) (3)
Outros. Citar:	(0) (1) (2) (3)

4 A empresa atua como **subcontratada ou subcontratante** de outras empresas, através de contrato ou acordo de fornecimento regular e continuado de peças, componentes, materiais ou serviços? Identifique o porte das empresas envolvidas assinalando 1 para Micro e Pequenas Empresas e 2 para Grandes e Médias empresas.

4.1 Sua empresa mantém relações de subcontratação com outras empresas ?

(1) Sim (2) Não

Caso a resposta seja negativa passe para a questão 7

4.2 Caso a resposta anterior seja afirmativa, identifique:

Sua empresa é:	Porte da empresa subcontratante	
Subcontratada de empresa local	(1)	(2)
Subcontratada de empresas localizada fora do arranjo	(1)	(2)
	Porte da empresa subcontratada	
Subcontratante de empresa local	(1)	(2)
Subcontratante de empresa de fora do arranjo	(1)	(2)

5 Caso sua empresa seja **subcontratada**, indique o **tipo de atividade** que realiza e a **localização** da empresa subcontratante: 1 significa que a empresa não realiza este tipo de atividade, 2 significa que a empresa realiza a atividade para uma subcontratante localizada dentro do arranjo, e 3 significa que a empresa realiza a atividade para uma subcontratante localizada fora do arranjo.

Tipo de atividade

Localização

Fornecimentos de insumos e componentes	(0) (1) (2) (3)
Etapas do processo produtivo (montagem, embalagem, etc.)	(0) (1) (2) (3)
Serviços especializados na produção (laboratoriais, engenharia, manutenção, certificação, etc.)	(0) (1) (2) (3)
Administrativas (gestão, processamento de dados, contabilidade, recursos humanos)	(0) (1) (2) (3)
Desenvolvimento de produto (<i>design</i> , projeto, etc.)	(0) (1) (2) (3)
Comercialização	(0) (1) (2) (3)
Serviços gerais (limpeza, refeições, transporte, etc.)	(0) (1) (2) (3)

6 Caso sua empresa seja **subcontratante** indique o **tipo de atividade** e a **localização** da empresa subcontratada: 1 significa que a empresa não realiza este tipo de atividade, 2 significa que sua empresa subcontrata esta atividade de outra empresa localizada dentro do arranjo, e 3 significa que sua empresa subcontrata esta atividade de outra empresa localizada fora do arranjo.

Tipo de atividade	Localização
Fornecimentos de insumos e componentes	(0) (1) (2) (3)
Etapas do processo produtivo (montagem, embalagem, etc.)	(0) (1) (2) (3)
Serviços especializados na produção (laboratoriais, engenharia, manutenção, certificação, etc.)	(0) (1) (2) (3)
Administrativas (gestão, processamento de dados, contabilidade, recursos humanos)	(0) (1) (2) (3)
Desenvolvimento de produto (<i>design</i> , projeto, etc.)	(0) (1) (2) (3)
Comercialização	(0) (1) (2) (3)
Serviços gerais (limpeza, refeições, transporte, etc.)	(0) (1) (2) (3)

7 Como a sua empresa **avalia a contribuição de sindicatos, associações, cooperativas, locais** no tocante às seguintes atividades: Favor indicar o grau de importância utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Tipo de contribuição	Grau de importância
Auxílio na definição de objetivos comuns para o arranjo produtivo	(0) (1) (2) (3)
Estímulo na percepção de visões de futuro para ação estratégica	(0) (1) (2) (3)
Disponibilização de informações sobre matérias-primas, equipamento, assistência técnica, consultoria, etc.	(0) (1) (2) (3)
Identificação de fontes e formas de financiamento	(0) (1) (2) (3)
Promoção de ações cooperativas	(0) (1) (2) (3)

Apresentação de reivindicações comuns	(0) (1) (2) (3)
Criação de fóruns e ambientes para discussão	(0) (1) (2) (3)
Promoção de ações dirigidas a capacitação tecnológica de empresas	(0) (1) (2) (3)
Estímulo ao desenvolvimento do sistema de ensino e pesquisa local	(0) (1) (2) (3)
Organização de eventos técnicos e comerciais	(0) (1) (2) (3)

V – POLÍTICAS PÚBLICAS E FORMAS DE FINANCIAMENTO

1 A empresa **participa ou tem conhecimento sobre algum tipo de programa** ou ações específicas para o segmento onde atua, promovido pelos diferentes âmbitos de governo e/ou instituições abaixo relacionados:

Instituição/esfera governamental	1 Não tem conhecimento	2 Conhece, mas não participa	3 Conhece e participa
Governo federal	(1)	(2)	(3)
Governo estadual	(1)	(2)	(3)
Governo local/municipal	(1)	(2)	(3)
SEBRAE	(1)	(2)	(3)
Outras Instituições	(1)	(2)	(3)

2 Qual a sua **avaliação dos programas ou ações específicas** para o segmento onde atua, promovido pelos diferentes âmbitos de governo e/ou instituições abaixo relacionados:

Instituição/esfera governamental	1 Avaliação positiva	2 Avaliação negativa	3 Sem elementos para avaliação
Governo federal	(1)	(2)	(3)
Governo estadual	(1)	(2)	(3)
Governo local/municipal	(1)	(2)	(3)

SEBRAE	(1)	(2)	(3)
Outras Instituições	(1)	(2)	(3)

3 Quais **políticas públicas** poderiam contribuir para o aumento da eficiência competitiva das empresas do arranjo? Favor indicar o grau de importância utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Ações de Política	Grau de importância
Programas de capacitação profissional e treinamento técnico	(0) (1) (2) (3)
Melhorias na educação básica	(0) (1) (2) (3)
Programas de apoio a consultoria técnica	(0) (1) (2) (3)
Estímulos à oferta de serviços tecnológicos	(0) (1) (2) (3)
Programas de acesso à informação (produção, tecnologia, mercados, etc.)	(0) (1) (2) (3)
Linhas de crédito e outras formas de financiamento	(0) (1) (2) (3)
Incentivos fiscais	(0) (1) (2) (3)
Políticas de fundo de aval	(0) (1) (2) (3)
Programas de estímulo ao investimento (venture capital)	(0) (1) (2) (3)
Outras (especifique):	(0) (1) (2) (3)

4 Indique os **principais obstáculos que limitam o acesso da empresa as fontes externas de financiamento**: Favor indicar o grau de importância utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Limitações	Grau de importância
Inexistência de linhas de crédito adequadas às necessidades da empresa	(0) (1) (2) (3)
Dificuldades ou entraves burocráticos para se utilizar as fontes de financiamento existentes	(0) (1) (2) (3)

Exigência de aval/garantias por parte das instituições de financiamento	(0) (1) (2) (3)
Entraves fiscais que impedem o acesso às fontes oficiais de financiamento	(0) (1) (2) (3)
Outras. Especifique	(0) (1) (2) (3)

Anexo B: Tabela Origem do Capital

Tabela 01: Origem do Capital

Descrição	Micro		Pequena		Média	
	Nº Empresas	%	Nº Empresas	%	Nº Empresas	%
1. Origem do Capital						
1.1. Nacional	3	100%	6	100%	2	100%
1.2. Estrangeiro	0	0%	0	0%	0	0%
1.3. Nacional e Estrangeiro	0	0%	0	0%	0	0%
Total	3	100%	6	100%	2	100%
2. Sua Empresa é						
2.1. Independente	3	100%	6	100%	2	100%
2.2. Parte do Grupo	0	0%	0	0%	0	0%
Total	3	100%	6	100%	2	100%
3. Qual a relação com o Grupo						
3.1. Controladora	0	0%	0	0%	0	0%
3.2. Controlada	0	0%	0	0%	0	0%
3.3. Coligada	0	0%	0	0%	0	0%
Total	0	0%	0	0%	0	0%

Fonte: Resultado da pesquisa de campo (2008).

Anexo C: Tabela Destino das Vendas

Tabela 01: Destino das Vendas

Destino	Anos	
	2004	2007
1. Micro	3	3
1.1. Local	80,0%	55,0%
1.2. Estado	10,0%	20,0%
1.3. Brasil	10,0%	25,0%
1.4. Exportação	0,0%	0,0%
Total	100,0%	100,0%
2. Pequena	6	6
2.1. Local	26,0%	11,0%
2.2. Estado	26,0%	18,0%
2.3. Brasil	48,0%	67,0%
2.4. Exportação	0,0%	4,0%
Total	100,0%	100,0%
3. Média	2	2
3.1. Local	35,0%	9,6%
3.2. Estado	5,0%	11,5%
3.3. Brasil	57,5%	64,6%
3.4. Exportação	2,5%	14,4%
Total	100,0%	100,0%

Fonte: Resultados da pesquisa de campo (2008).